# Compact NSX Modbus

## Comunicación Modbus

**Manual de usuario '08-09**

Schneider Electric

# Tabla de materias

**Información de seguridad** . . . . . 5

**Acerca de este libro** . . . . . 7

**Capítulo 1 Comunicación Modbus con Compact NSX** . . . . . 9
Introducción . . . . . 10
Módulo de interfaz de comunicación Modbus . . . . . 11
Esquema . . . . . 14
Configuración del módulo de interfaz de comunicación Modbus . . . . . 18

**Capítulo 2 Protocolo Modbus** . . . . . 21
Principio maestro-esclavo de Modbus . . . . . 22
Funciones Modbus . . . . . 25
Códigos de excepción de Modbus . . . . . 29
Protección contra escritura . . . . . 31
Gestión de contraseñas . . . . . 32
Interfaz de comandos . . . . . 33
Ejemplos de comandos . . . . . 37
Gestión de fecha . . . . . 40
Mecanismo del historial . . . . . 43
Tablas de registros Modbus . . . . . 44

**Capítulo 3 Datos de la unidad de control Micrologic** . . . . . 47
3.1 Registros de la unidad de control Micrologic . . . . . 49
Medidas en tiempo real . . . . . 50
Valores mínimos/máximos de medidas en tiempo real . . . . . 55
Medidas de energía . . . . . 56
Medidas de demanda . . . . . 57
Tiempo de restablecimiento de medidas mínimas/máximas . . . . . 59
Identificación . . . . . 60
Estado . . . . . 62
Historial de alarmas . . . . . 64
Historial de disparos . . . . . 66
Historial de operaciones de mantenimiento . . . . . 68
Prealarmas . . . . . 70
Alarmas definidas por el usuario . . . . . 72
Parámetros de protección . . . . . 76
Configuración del módulo SDx . . . . . 80
Parámetros de medidas . . . . . 81
Información de marca de tiempo . . . . . 83
Indicadores de mantenimiento . . . . . 90
Varios . . . . . 93
3.2 Órdenes de la unidad de control Micrologic . . . . . 96
Comandos de protección . . . . . 97
Órdenes de aviso . . . . . 103
Comandos de configuración de medidas . . . . . 104

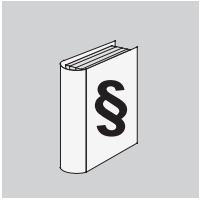
**Capítulo 4 Datos de BSCM . . . . . 109**
4.1 Registros de BSCM . . . . . 110
Presentación . . . . . 110
Identificación . . . . . 111
Estado . . . . . 112
Indicadores de mantenimiento . . . . . 113
Historial de sucesos . . . . . 114
4.2 Órdenes de BSCM . . . . . 116
Comandos y códigos de error . . . . . 117
Órdenes de control del interruptor automático . . . . . 118
Órdenes de contadores . . . . . 120

**Capítulo 5 Datos del módulo de interfaz de comunicación Modbus . . . . . 123**
5.1 Registros del módulo de interfaz de comunicación Modbus . . . . . 124
Identificación . . . . . 125
Parámetros de red Modbus . . . . . 126
5.2 Órdenes del módulo de interfaz de comunicación Modbus . . . . . 128
Lista de comandos del módulo de interfaz de comunicación Modbus . . . . . 129
Comandos del módulo de interfaz de comunicación Modbus . . . . . 130
5.3 Perfil de comunicación . . . . . 133
Perfil de comunicación . . . . . 134
Registros de perfil de comunicación . . . . . 135

**Apéndices . . . . . 145**

**Apéndice A Referencias cruzadas a registros Modbus . . . . . 147**
Referencias cruzadas a los registros Modbus . . . . . 147

# Información de seguridad



## Información importante

**AVISO**

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales o para ofrecer información que aclare o simplifique los distintos procedimientos.

La inclusión de este icono en una etiqueta de peligro o advertencia indica un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.

Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

**⚠ PELIGRO**

PELIGRO indica una situación inminente de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

**⚠ ADVERTENCIA**

ADVERTENCIA indica una posible situación de peligro que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo, lesiones graves o incluso la muerte.

**⚠ AVISO**

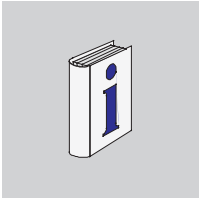
AVISO indica una posible situación de peligro que, si no se evita, **puede provocar** lesiones o daños en el equipo.

**TENGA EN CUENTA**

Sólo el personal de servicio cualificado podrá instalar, utilizar, reparar y mantener el equipo eléctrico. Schneider Electric no asume las responsabilidades que pudieran surgir como consecuencia de la utilización de este material.

© 2008 Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

# Acerca de este libro



## Presentación

**Objeto**

El objetivo de este manual es proporcionar a los usuarios, instaladores y personal de mantenimiento la información técnica necesaria para utilizar el protocolo Modbus en los interruptores automáticos Compact NSX 100-630A.

**Campo de aplicación**

Schneider Electric no asume ninguna responsabilidad por los errores que puedan aparecer en este documento. Si tiene alguna sugerencia con vistas a efectuar mejoras o modificaciones en esta publicación o bien detecta errores en la misma, le agradeceríamos que nos lo notificara.

No se puede reproducir este documento de ninguna forma, ni en su totalidad ni en parte, ya sea por medio electrónico o mecánico, incluida la fotocopia, sin el permiso previo y escrito de Schneider Electric.

Los datos y las ilustraciones que contiene esta documentación no son vinculantes. Nos reservamos el derecho a modificar nuestros productos de acuerdo con nuestra política de desarrollo continuo de los productos. La información que aparece en este documento está sujeta a cambios que se realizarán sin previo aviso y no se debe interpretar como una obligación por parte de Schneider Electric.

**Documentos relacionados**

| Título | Referencia |
|---|---|
| Manual de usuario de los interruptores automáticos Compact NSX | 020029 I08 |
| Manual de usuario de las unidades de control Micrologic 5 y 6 | 020031 I08 |
| Manual de usuario del sistema ULP | 020030 I08 |
| Catálogo Compact NSX de 100 a 630 A | 020027 I08 |

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web www.schneider-electric.com.

**Advertencia**

Deben respetarse todas las normas locales de seguridad oportunas al instalar y utilizar este producto. Por motivos de seguridad y a fin de garantizar la exactitud de los datos del sistema documentados, sólo el fabricante está facultado para realizar reparaciones en los componentes.

**Comentarios del usuario**

Envíe sus comentarios a la dirección electrónica techpub@schneider-electric.com

# Comunicación Modbus con Compact NSX

# 1

## Presentación

**Introducción**

Este capítulo describe el módulo de interfaz de comunicación Modbus. Este módulo permite conectar un interruptor automático Compact NSX a una red Modbus.

**Contenido:**

Este capítulo contiene los siguiente apartados:


| Apartado | Página |
|---|---|
| Introducción | 10 |
| Módulo de interfaz de comunicación Modbus | 11 |
| Esquema | 14 |
| Configuración del módulo de interfaz de comunicación Modbus | 18 |

## Introducción

**Descripción general**

La opción de comunicación Modbus permite al interruptor automático Compact NSX conectarse a un supervisor o a cualquier otro dispositivo con un canal de comunicaciones de Modbus maestro.

La opción de comunicación Modbus está disponible para las siguientes configuraciones de Compact NSX:

- Interruptor automático Compact NSX con BSCM (Breaker Status and Control Module) y con el mando eléctrico comunicante.
- Interruptor automático Compact NSX con unidad de control Micrologic 5/6.

Un interruptor automático Compact NSX se conecta a una red de comunicaciones Modbus mediante un módulo de interfaz de comunicación Modbus.

**Acceso a las funciones**

La opción de comunicación Modbus proporciona acceso a muchas funciones, entre las que se incluyen:

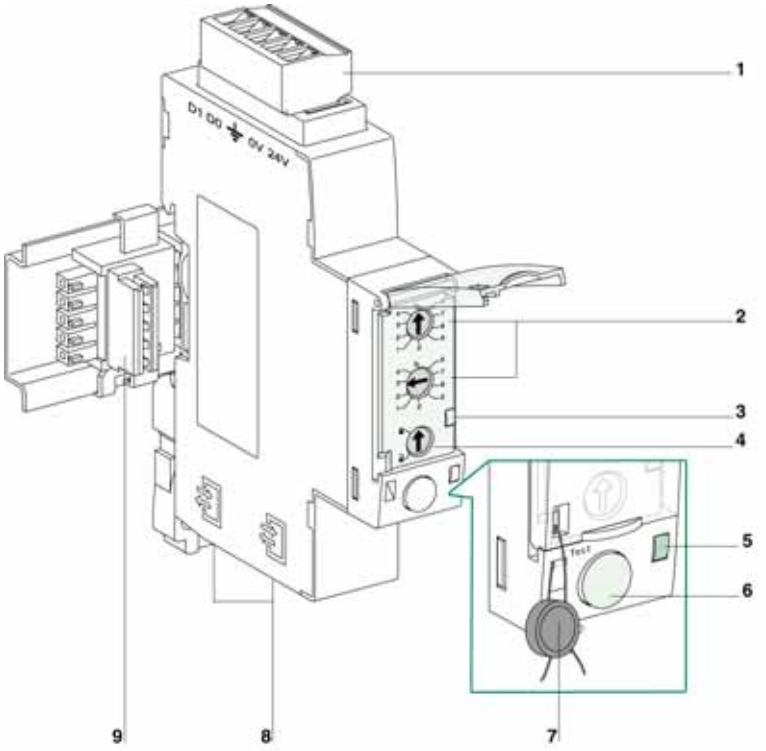
- lectura de datos de medida y diagnóstico.
- lectura de las condiciones de estado y las operacciones a distancia.
- transferencia de eventos con marca de tiempo.
- visualización de parámetros de protección.
- lectura de los datos de configuración e identificación del interruptor automático Compact NSX.
- establecimiento de hora y sincronización.

La lista depende de la aplicación, del interruptor automático Compact NSX con su tipo unidad de control Micrologic y de BSCM.

# Módulo de interfaz de comunicación Modbus

**Descripción general**

El módulo de interfaz de comunicación Modbus permite conectar un módulo ULP (Universal Logic Plug), por ejemplo un interruptor automático Compact NSX, a una red Modbus. Cada interruptor automático tiene su propio módulo de interfaz de comunicación Modbus y una dirección Modbus correspondiente.




**1** Conector de tipo tornillo de 5 pines (conexión de Modbus y alimentación eléctrica)
**2** Reguladores de preajuste de Modbus
**3** LED de tráfico de Modbus
**4** Candado de bloqueo de Modbus
**5** LED de prueba
**6** Botón de pruebas
**7** Bloqueo mecánico
**8** 2 conectores RJ45
**9** Accesorio de apilado

**Montaje**

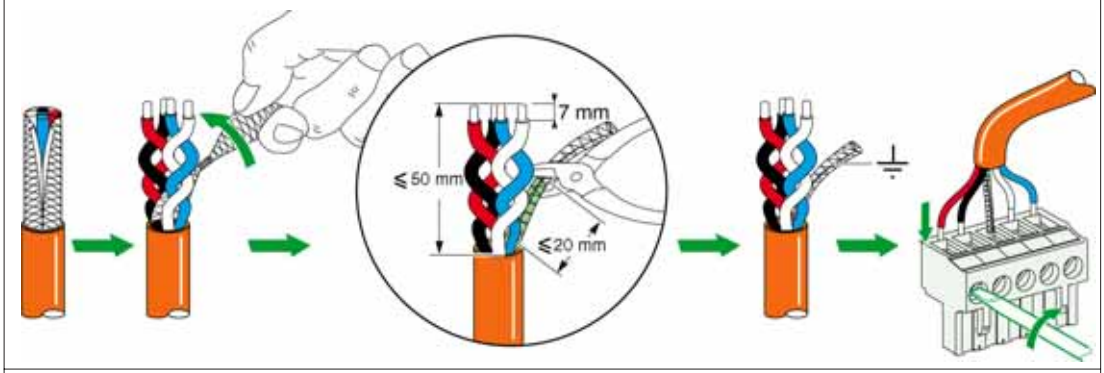
El módulo de interfaz de comunicación Modbus es un dispositivo de montaje en riel DIN. El accesorio de apilado permite al usuario interconectar varios módulos de interfaz de comunicación Modbus sin ningún cableado adicional.

## Conexión a la red Modbus

El conector de tipo tornillo de 5 pines permite conectar el módulo de interfaz de comunicación Modbus a la red Modbus (2 cables) y a la alimentación eléctrica de 24 V CC.

Cada pin dispone de una marca correspondiente para facilitar las operaciones de cableado.

| Conector | Marcas | Color | Descripción | Longitud no apantallada | Longitud pelada |
|---|---|---|---|---|---|
| | D1 | Azul | Par de comunicaciones<br>D1 : Señal RS 485 B/B' o Rx+/Tx+<br>D0 : Señal RS 485 A/A' o Rx-/Tx- | 5 cm máx | 7 mm |
| | D0 | Blanco | | | |
| | ⏚ | – | Pantalla | 2 cm máx (1) | 7 mm |
| | 0 V | Negro | 0 V de alimentación eléctrica | 5 cm máx | 7 mm |
| | 24 V | Rojo | Alimentación eléctrica de 24 V CC | | |




(1) Para evitar interferencias electromagnéticas, debe reducirse al máximo posible la longitud no apantallada del cable apantallado.

**Nota:** No se permite conectar más de 2 hilos dentro del mismo pin del conector de módulo de interfaz de comunicación Modbus.

## Reguladores de preajuste de Modbus

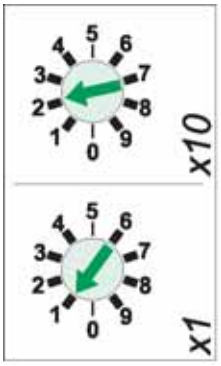
El módulo de interfaz de comunicación Modbus tiene la dirección Modbus de la IMU (unidad modular inteligente) a la que está conectado. Consulte el *manual de usuario del sistema ULP* para obtener más información acerca de la unidad modular inteligente.

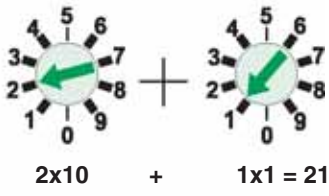
El usuario define la dirección Modbus mediante los dos reguladores de preajuste del panel frontal del módulo de interfaz de comunicación Modbus.

El rango de direcciones es del 1 al 99. El valor 0 está prohibido porque está reservado para los comandos de difusión.

El módulo de la interfaz de comunicación Modbus está configurado inicialmente con la dirección 99.

Ejemplo de la configuración de los reguladores de preajuste para la dirección 21:



**LED de tráfico de Modbus**

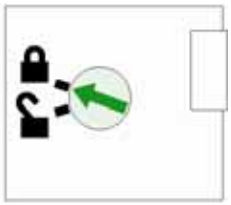
El LED amarillo de tráfico de Modbus informa al usuario del tráfico transmitido o recibido por el interruptor automático Compact NSX en la red Modbus.

- Cuando los reguladores de preajuste de Modbus están en el valor 0, el LED está ENCENDIDO.
- Si los reguladores de preajuste Modbus están en cualquier valor entre el 1 y el 99, el LED está ENCENDIDO durante la transmisión y la recepción de mensajes y APAGADO en cualquier otra circunstancia.

**Candado de bloqueo de Modbus**

El candado de bloqueo de Modbus del panel frontal del módulo de interfaz de comunicación Modbus activa o desactiva los comandos de control a distancia para que se envíen por la red Modbus al propio módulo y a los otros módulos (BSCM o unidad de control Micrologic).

Comandos del control a distancia activados



Comandos del control a distancia desactivados

- Si la flecha señala al candado abierto, los comandos de control a distancia están activados.
- Si la flecha señala al candado cerrado, los comandos de control a distancia están desactivados. Los únicos comandos de control a distancia que están activados aunque la flecha señale al candado cerrado son los de establecimiento de hora absoluta y de obtención de hora actual. Consulte *Establecer hora absoluta, p. 130*.

En los demás casos, la única manera de modificar parámetros como los de protección es mediante el panel frontal de la unidad de control Micrologic o con el software de RSU, mediante el módulo de mantenimiento conectado al conector de prueba de la unidad de control Micrologic.

**Botón de pruebas**

El botón de pruebas pone a prueba la conexión entre todos los módulos conectados al módulo de interfaz de comunicación Modbus: Unidad de control Micrologic, módulo de pantalla frontal FDM121 y el módulo de mantenimiento.

Al pulsar el botón de pruebas, se inicia la prueba de conexión durante 15 segundos.

Durante la prueba, todos los módulos siguen funcionando con normalidad.

**LED de prueba**

El LED de prueba amarillo describe la conexión entre los módulos que están conectados al módulo de interfaz de comunicación Modbus.

| Estado del LED de prueba | Significado |
|---|---|
| ENCENDIDO: 50 ms / APAGADO: 950 ms | Modo nominal (ninguna prueba en ejecución) |
| ENCENDIDO: 250 ms / APAGADO: 250 ms | Conflicto de dirección de módulo ULP: 2 módulos ULP idénticos detectados en la misma unidad modular inteligente |
| ENCENDIDO: 500 ms / APAGADO: 500 ms | Modo degradado (EEPROM está fuera de servicio) |
| ENCENDIDO: 1000 ms / APAGADO: 1000 ms | Modo de prueba |
| Siempre ENCENDIDO | La conexión ULP está fuera de servicio |
| Siempre APAGADO | Sin alimentación eléctrica |

## Esquema

**Descripción general**

En función de la configuración del interruptor automático Compact NSX, el usuario debe conectar el módulo de interfaz de comunicación Modbus al interruptor automático Compact NSX mediante una de las siguientes configuraciones:

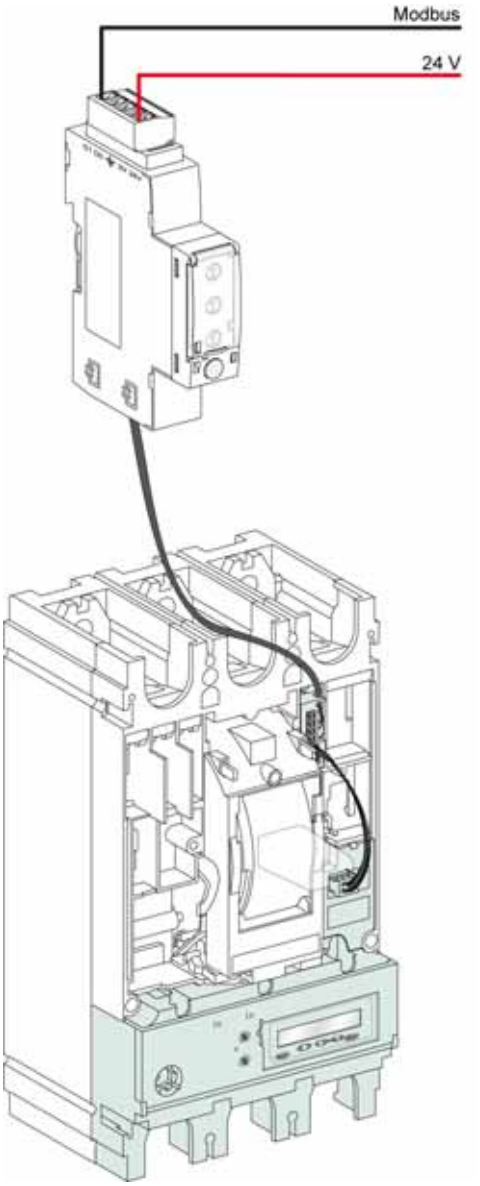
- Conexión del módulo de interfaz de comunicación Modbus a la unidad de control Micrologic.
- Conexión del módulo de interfaz de comunicación Modbus a BSCM (Breaker Status and Control Module).
- Conexión del módulo de interfaz de comunicación Modbus a BSCM y a la unidad de control Micrologic.

Todas las configuraciones de conexión requieren el cable NSX o el cable NSX aislado para tensiones de sistema superiores a 480 V CA.

Consulte el *manual de usuario de los interruptores automáticos Compact NSX* para obtener información acerca de la descripción y el montaje de los productos compatibles con el interruptor automático Compact NSX (unidad de control Micrologic, BSCM, Cable NSX).

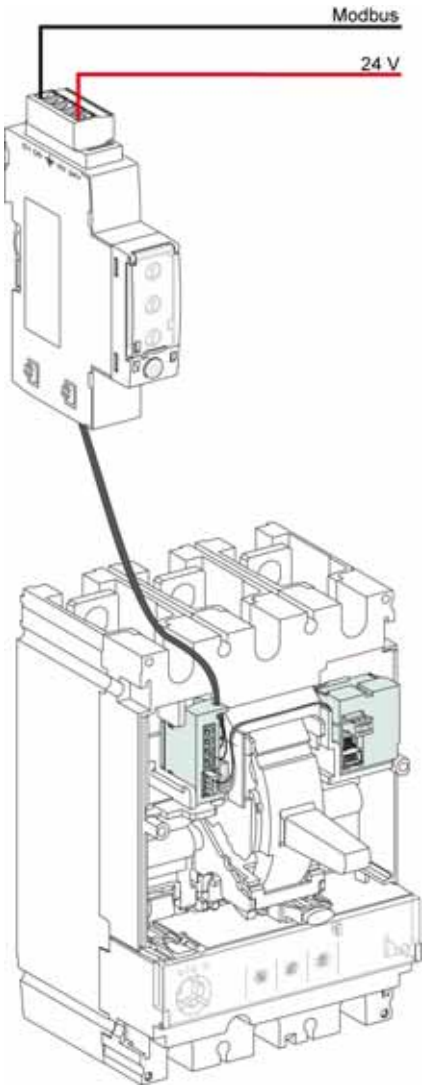
**Conexión del módulo de interfaz de comunicación Modbus a la unidad de control Micrologic**

El usuario puede conectar el módulo de interfaz de comunicación Modbus a la unidad de control Micrologic mediante el cable NSX:



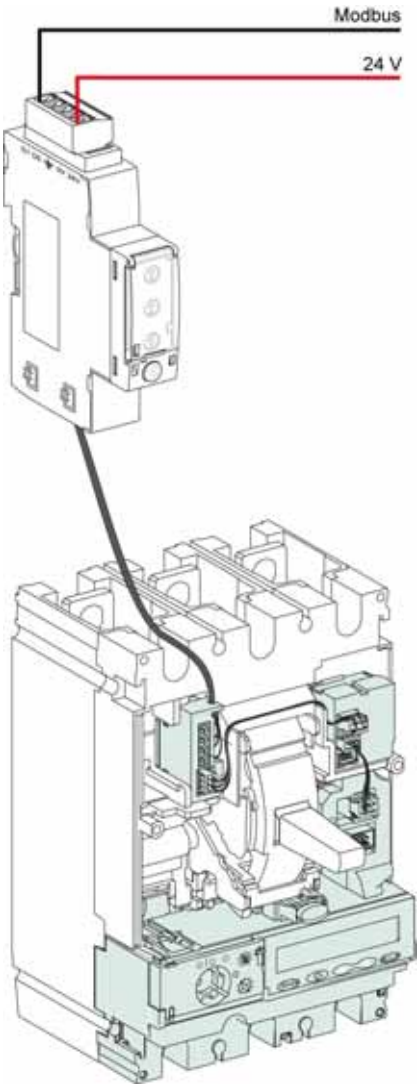
**Conexión del módulo de interfaz de comunicación Modbus a BSCM**

El usuario puede conectar el módulo de interfaz de comunicación Modbus a BSCM mediante el cable NSX:

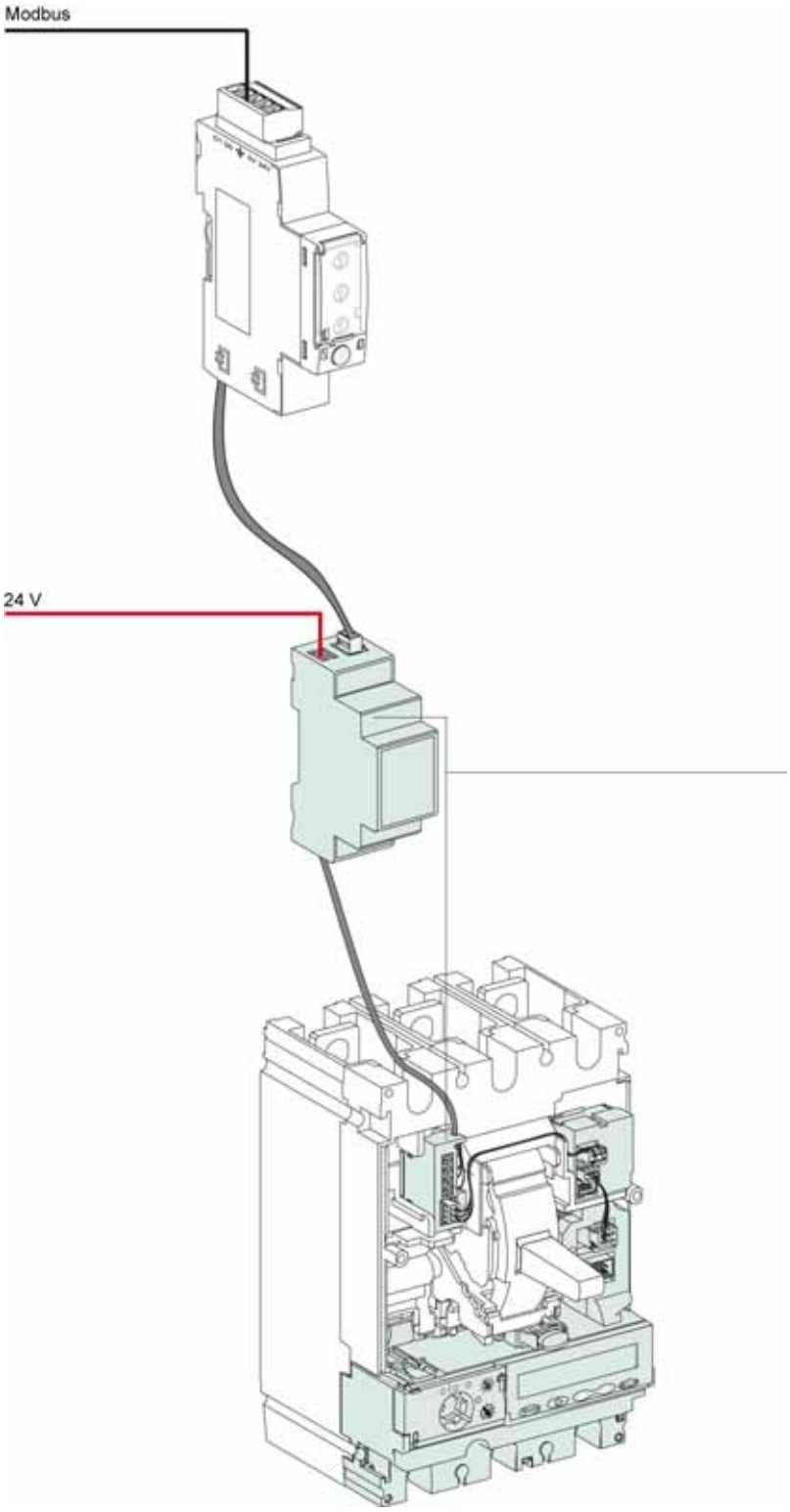


**Conexión del módulo de interfaz de comunicación Modbus a BSCM y a la unidad de control Micrologic**

El usuario puede conectar el módulo de interfaz de comunicación Modbus a BSCM y a la unidad de control Micrologic mediante el cable NSX:



La imagen siguiente presenta el mismo esquema de conexión pero con el cable NSX aislado:




**1** Cable NSX aislado

## Configuración del módulo de interfaz de comunicación Modbus

**Descripción general**

Hay disponibles 2 configuraciones del módulo de interfaz de comunicación Modbus:

- Configuración automática (opción de detección de velocidad automática activada): cuando está conectado a la red Modbus, el módulo de interfaz de comunicación Modbus detecta automáticamente los parámetros de la red (configuración predeterminada).
- configuración personalizada (opción de detección de velocidad automática desactivada): el usuario puede personalizar los parámetros de la red utilizando el software RSU (Remote Setting Utility).

**Configuración automática**

El usuario define la dirección del esclavo Modbus mediante los dos reguladores de preajuste del panel frontal del módulo de interfaz de comunicación Modbus. Cuando está conectado a la red Modbus, el módulo de interfaz de comunicación Modbus detecta automáticamente la paridad y la velocidad de la red. El algoritmo de detección de velocidad automática prueba las velocidades de transmisión en baudios y las paridades y detecta automáticamente los parámetros de la red. El maestro Modbus debe enviar al menos 15 tramas en la red Modbus para que funcione el algoritmo de detección de velocidad automática.

El formato de transmisión es binario con 1 bit de inicio, 8 bits de datos, 1 bit de parada en caso de paridad par o impar y 2 bits de parada en caso de no haber paridad.

**Nota:** Si experiencia problemas con el algoritmo de detección de velocidad automática, se recomienda seguir el procedimiento siguiente:

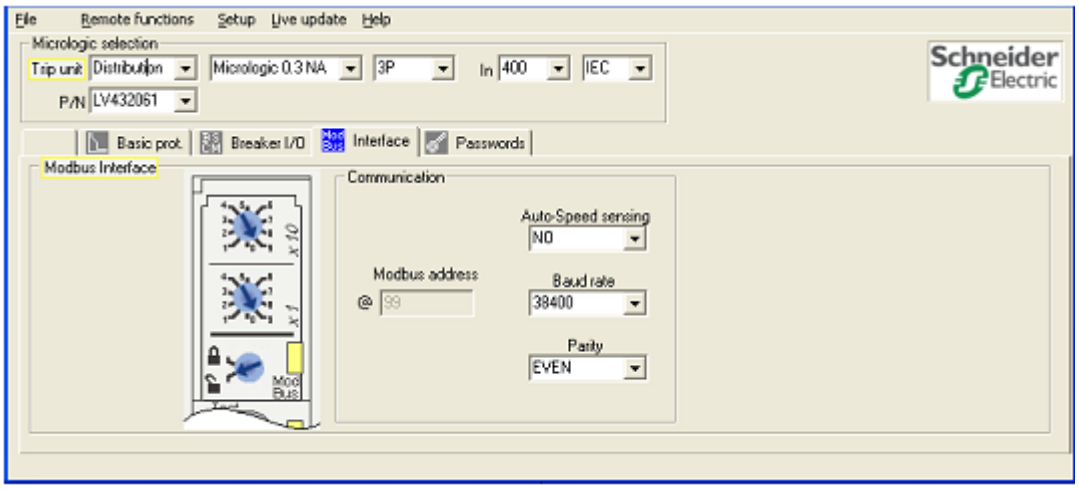
1. Configure el módulo de interfaz de comunicación Modbus en la dirección Modbus 1 (consulte *Reguladores de preajuste de Modbus, p. 12*),
2. Envíe una solicitud de **Lectura de registros múltiples (FC03)** al esclavo 1, a cualquier dirección y para cualquier número de registros,
3. Envíe esta solicitud al menos 15 veces.

**Configuración personalizada**

El usuario define la dirección del esclavo Modbus mediante los dos reguladores de preajuste del panel frontal del módulo de interfaz de comunicación Modbus.

El usuario personaliza los parámetros de la red con el software RSU.

En la figura siguiente se muestra la ficha de configuración del módulo de interfaz de comunicación Modbus con RSU:




Cuando está desactivada la opción de detección de velocidad automática, el usuario selecciona la paridad y velocidad de transmisión en baudios de la red:

- Las velocidades de transmisión en baudios admitidas son: 4800, 9600, 19200 y 38400 baudios.
- Las paridades admitidas son: par, impar y ninguna.

**Nota:** Con el software RSU no es posible cambiar la dirección Modbus ni el estado del candado de bloqueo.

El software RSU está disponible en www.schneider-electric.com.

Consulte la *ayuda en línea de RSU* si desea más información acerca del módulo de interfaz de comunicación Modbus con RSU.

# Protocolo Modbus

# 2

## Presentación

**Introducción**

En este capítulo se describe el protocolo maestro-esclavo Modbus y el principio de la interfaz de órdenes.

**Contenido:**

Este capítulo contiene los siguiente apartados:


| Apartado | Página |
|---|---|
| Principio maestro-esclavo de Modbus | 22 |
| Funciones Modbus | 25 |
| Códigos de excepción de Modbus | 29 |
| Protección contra escritura | 31 |
| Gestión de contraseñas | 32 |
| Interfaz de comandos | 33 |
| Ejemplos de comandos | 37 |
| Gestión de fecha | 40 |
| Mecanismo del historial | 43 |
| Tablas de registros Modbus | 44 |

## Principio maestro-esclavo de Modbus

**Descripción general**

El protocolo Modbus intercambia información utilizando un mecanismo de solicitud-respuesta entre un maestro (cliente) y un esclavo (servidor). El principio maestro-esclavo es un modelo para un protocolo de comunicaciones en el cual un dispositivo (el maestro) controla uno o más dispositivos (los esclavos). En una red Modbus estándar hay 1 maestro y hasta 31 esclavos.

En www.modbus.org se puede ver una descripción detallada del protocolo Modbus.

**Características del principio maestro-esclavo**

El principio maestro-esclavo presenta las siguientes características:

- Sólo 1 maestro esta conectado a la red en cada momento.
- Sólo el maestro puede iniciar la comunicación y enviar solicitudes a los esclavos.
- El maestro puede dirigirse individualmente a cada esclavo utilizando su dirección específica o a todos los esclavos simultáneamente utilizando la dirección 0.
- Los esclavos sólo pueden enviar respuestas al maestro.
- Los esclavos no pueden iniciar la comunicación, ni con el maestro ni con otros esclavos.

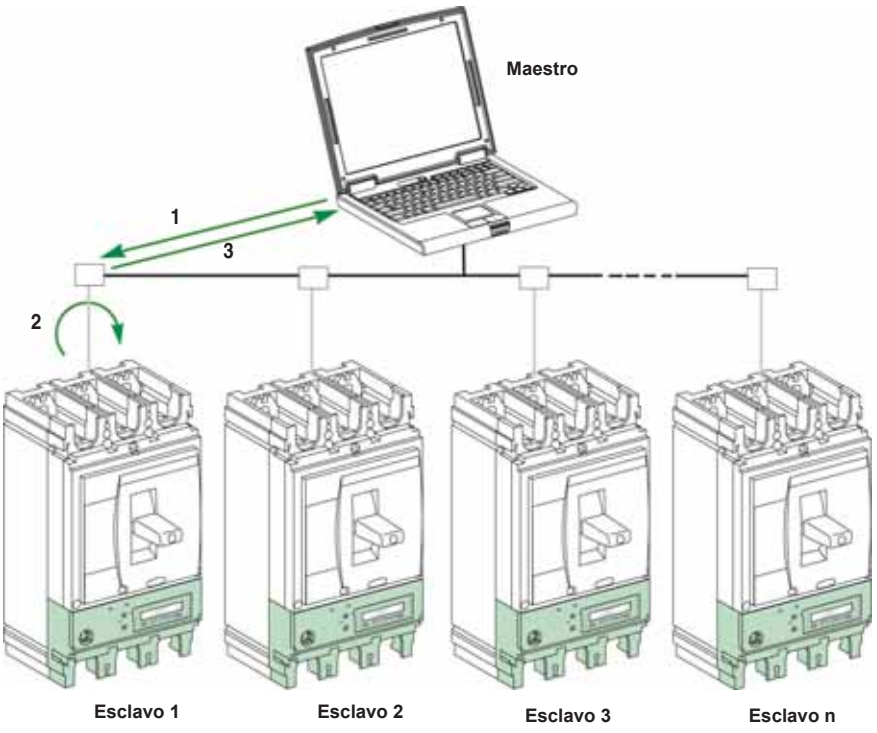
**Modos de comunicación maestro-esclavo**

El protocolo Modbus puede intercambiar información utilizando 2 modos de comunicación:

- modo solicitud-respuesta.
- modo de difusión.

**Modo solicitud-respuesta**

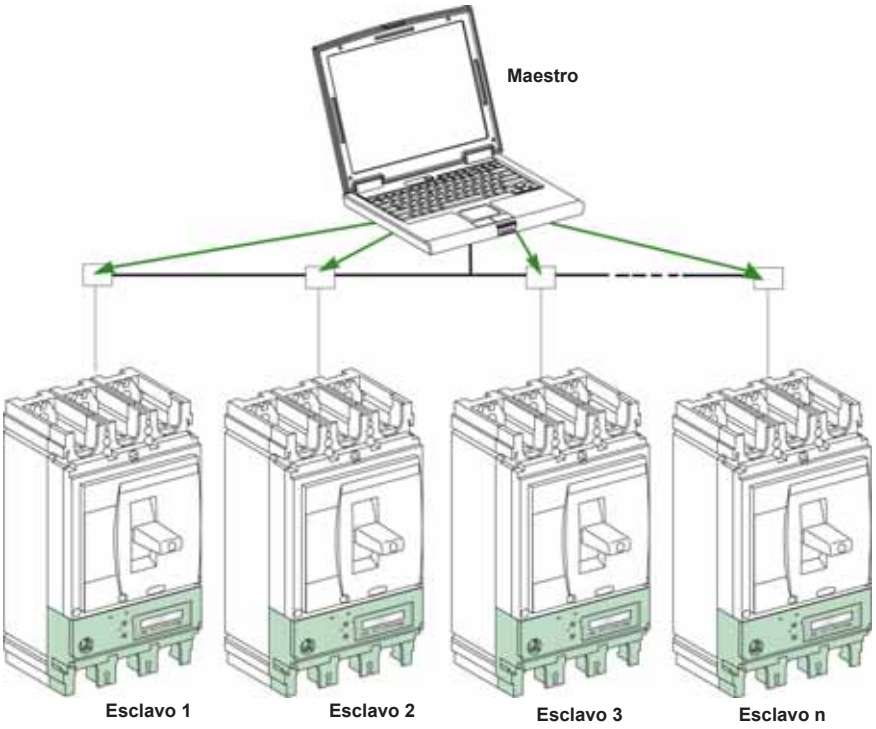
En el modo solicitud-respuesta, el maestro se dirige a un esclavo utilizando la dirección específica del esclavo. El esclavo procesa la solicitud y luego responde al maestro.




**1** Solicitud
**2** Proceso
**3** Respuesta

**Modo de difusión**

El maestro también se puede dirigir a todos los esclavos utilizando la dirección 0. A este tipo de intercambio se le llama difusión. Los esclavos no responden a los mensajes de difusión.




**Tiempo de respuesta**

El tiempo de respuesta Tr es el tiempo que necesita un esclavo para responder a una solicitud enviada por el maestro:

Valores con el protocolo Modbus:

- Valor típico < 10 ms para el 90% de los intercambios.
- Valor máximo ≈ 700 ms, por lo que se recomienda implementar un tiempo de espera de 1 segundo después de recibir una solicitud Modbus.

**Intercambio de datos**

El protocolo Modbus utiliza 2 tipos de datos:

- bits.
- palabras de 16 bits llamadas registros.

Cada registro tiene un número de registro. Cada tipo de datos (bit o registro) tiene una dirección de 16 bits.

Los mensajes intercambiados con el protocolo Modbus contienen la dirección de los datos que se van a procesar.

**Registros y direcciones**

La dirección del registro número n es n-1. Por ejemplo, la dirección del número de registro 12000 es 11999. Para evitar confusión, las tablas descritas en las secciones siguientes de este manual indican tanto los números de registro como las direcciones correspondientes.

**Tramas**

Todas las tramas intercambiadas con el protocolo Modbus tienen un tamaño máximo de 256 bytes y están compuestas por 4 campos:

| Campo | Definición | Tamaño | Descripción |
|---|---|---|---|
| 1 | Número de esclavo | 1 byte | Destino de la solicitud<br>● 0: difusión (todos los esclavos afectados)<br>● 1...247: destino único |
| 2 | Código de función | 1 byte | Consulte el párrafo siguiente |
| 3 | Datos o código de subfunción | n bytes | ● Solicitud o datos de respuesta<br>● Código de subfunción |
| 4 | Comprobación | 2 bytes | CRC16 (para comprobar errores de transmisión) |

## Funciones Modbus

**Descripción general**

El protocolo Modbus ofrece varias funciones que se utilizan para leer o escribir datos sobre la red Modbus. El protocolo Modbus también ofrece funciones de diagnóstico y de gestión de red.

En esta sección solo se describen las funciones Modbus gestionadas por el interruptor automático Compact NSX.

**Funciones de lectura**

Están disponibles las siguientes funciones de lectura:

| Código de función (dec) | Código de subfunción (dec) | Nombre | Descripción |
|---|---|---|---|
| 3 | – | Read holding registers | Lee n palabras de salida o internas |
| 4 | – | Read input registers | Lee n palabras de entrada |
| 43 | 14 | Read device identification | Lee los datos de identificación del esclavo |

### Ejemplo de lectura de registro

En la tabla siguiente se muestra cómo leer la corriente de fase 1 (I1) eficaz en el registro 1016. La dirección del registro 1016 es 1016-1 = 1015 = 0x03F7. La dirección Modbus del esclavo Modbus es 47 = 0x2F.

| Solicitud del maestro | | Respuesta del esclavo | |
|---|---|---|---|
| **Nombre del campo** | **Ejemplo** | **Nombre del campo** | **Ejemplo** |
| Dirección del esclavo Modbus | 0x2F | Dirección del esclavo Modbus | 0x2F |
| Código de función | 0x03 | Código de función | 0x03 |
| Dirección de la palabra que se va a leer (MSB) | 0x03 | Longitud de datos en bytes | 0x02 |
| Dirección de la palabra que se va a leer (LSB) | 0xF7 | Valor del registro (MSB) | 0x02 |
| Número de registros (MSB) | 0x00 | Valor del registro (LSB) | 0x2B |
| Número de registros (LSB) | 0x01 | – | |
| MSB CRC | 0xXX | MSB CRC | 0xXX |
| LSB CRC | 0xXX | LSB CRC | 0xXX |

El contenido del registro 1016 (dirección 1015) es 0x022B = 555. Por lo tanto, la corriente de fase 1 (I1) eficaz es 555 A.

### Ejemplo de lectura de identificación de dispositivo

La función Read Device Identification se utiliza para acceder de forma estandarizada a la información necesaria para identificar claramente a dispositivo. La descripción está compuesta por un conjunto de objetos (cadenas de caracteres ASCII).

En www.modbus.org hay disponible una descripción completa de la función Read Device Identification.

La codificación de la identificación del módulo de interfaz de comunicación Modbus es la siguiente:

| Nombre | Tipo | Descripción |
|---|---|---|
| Nombre de proveedor | STRING | 'Schneider Electric' (18 caracteres) |
| Código de producto | STRING | 'TRV00210' |
| Versión del firmware | STRING | 'VX.Y.Z' (al menos 6 caracteres) |
| URL del proveedor | STRING | 'www.schneider-electric.com' (26 caracteres) |
| Nombre del producto | STRING | 'Módulo de interfaz de comunicación ULP/Modbus SL' |

**Función de lectura de registro de mantenimiento disperso**

Está disponible la función de lectura de registro de mantenimiento disperso:

| Código de función (dec) | Código de subfunción (dec) | Nombre | Descripción |
|---|---|---|---|
| 100 | 4 | Read scattered holding register | Lee n palabras no contiguas |

El valor máximo de n es 100.

La función de lectura del registro de mantenimiento disperso permite al usuario lo siguiente:

- Evitar leer un gran bloque de palabras contiguas cuando sólo se necesitan algunas palabras.
- Evitar la utilización múltiple de las funciones 3 y 4 para leer palabras no contiguas.

### Ejemplo

En la tabla siguiente se muestra cómo leer las direcciones 101 = 0x65 y 103 = 0x67 de un esclavo Modbus. La dirección Modbus del esclavo Modbus es 47 = 0x2F.

| Solicitud del maestro | | Respuesta del esclavo | |
|---|---|---|---|
| **Nombre del campo** | **Ejemplo** | **Nombre del campo** | **Ejemplo** |
| Dirección del esclavo Modbus | 0x2F | Dirección del esclavo Modbus | 0x2F |
| Código de función | 0x64 | Código de función | 0x64 |
| Longitud de datos en bytes | 0x06 | Longitud de datos en bytes | 0x06 |
| Código de subfunción | 0x04 | Código de subfunción | 0x04 |
| Número de transmisión (1) | 0xXX | Número de transmisión (1) | 0xXX |
| Dirección de la primera palabra que se va a leer (MSB) | 0x00 | Primera palabra leída (MSB) | 0x12 |
| Dirección de la primera palabra que se va a leer (LSB) | 0x65 | Primera palabra leída (LSB) | 0x0A |
| Dirección de la segunda palabra que se va a leer (MSB) | 0x00 | Segunda palabra leída (MSB) | 0x74 |
| Dirección de la segunda palabra que se va a leer (LSB) | 0x67 | Segunda palabra leída (LSB) | 0x0C |
| MSB CRC | 0xXX | MSB CRC | 0xXX |
| LSB CRC | 0xXX | LSB CRC | 0xXX |
| (1) El maestro proporciona el número de transmisión en la solicitud. El esclavo devuelve el mismo número en la respuesta. | | | |

**Funciones de escritura**

Están disponibles las siguientes funciones de escritura:

| Código de función (dec) | Código de subfunción (dec) | Nombre | Descripción |
|---|---|---|---|
| 6 | – | Preset single register | Escribe 1 palabra |
| 16 | – | Preset multiple registers | Escribe n palabras |

## Funciones de diagnóstico

Están disponibles las siguientes funciones de diagnóstico:

| Código de función (dec) | Código de subfunción (dec) | Nombre | Descripción |
|---|---|---|---|
| 8 | – | Diagnostic | Gestiona contadores de diagnóstico |
| 8 | 10 | Clear counters and diagnostic register | Pone a cero todos los contadores de diagnóstico |
| 8 | 11 | Return bus message counter | Lee el contador de mensajes correctos del bus gestionados por el esclavo |
| 8 | 12 | Return bus communication error counter | Lee el contador de mensajes incorrectos del bus gestionados por el esclavo |
| 8 | 13 | Return bus exception error counter | Lee el contador de respuestas de excepción gestionadas por el esclavo |
| 8 | 14 | Return slave message counter | Lee el contador de mensajes enviados al esclavo |
| 8 | 15 | Return slave no response counter | Lee el contador de mensajes de difusión |
| 8 | 16 | Return slave negative acknowledge counter | Lee el contador de mensajes enviados al esclavo pero no respondidos debido al código de excepción 07 de acuse negativo |
| 8 | 17 | Return slave busy counter | Lee el contador de mensajes enviados al esclavo pero no respondidos debido al código de excepción 06 de dispositivo esclavo ocupado |
| 8 | 18 | Return bus overrun counter | Lee el contador de mensajes del bus incorrectos debido a errores de rebasamiento |
| 11 | – | Get communication event counter | Lee el contador de sucesos de Modbus |

## Contadores de diagnóstico

Modbus utiliza contadores de diagnóstico para permitir la gestión de errores y del rendimiento. Se puede acceder a los contadores utilizando las funciones de diagnóstico de Modbus (códigos de función 8 y 11). Los contadores de diagnóstico de Modbus y el contador de sucesos de Modbus se describen en la tabla siguiente:

| Número de contador | Nombre del contador | Descripción |
|---|---|---|
| 1 | Contador de mensajes del bus | Contador de mensajes incorrectos del bus gestionados por el esclavo |
| 2 | Contador de errores de comunicación del bus | Contador de mensajes correctos del bus gestionados por el esclavo |
| 3 | Contador de errores de excepción del esclavo | Contador de respuestas de excepción gestionadas por el esclavo y mensajes de difusión incorrectos |
| 4 | Contador de mensajes del esclavo | Contador de mensajes enviados al esclavo |
| 5 | Contador de ausencia de respuesta de esclavo | Contador de mensajes de difusión |
| 6 | Contador de acuses negativos del esclavo | Contador de mensajes enviados al esclavo pero no respondidos debido al código de excepción 07 de acuse negativo |
| 7 | Contador de ocupados del esclavo | Contador de mensajes enviados al esclavo pero no respondidos debido al código de excepción 06 de dispositivo esclavo ocupado |
| 8 | Contador de rebasamiento de caracteres del bus | Contador de mensajes del bus incorrectos debido a errores de rebasamiento |
| 9 | Contador de sucesos de comunicación | Contador de sucesos de Modbus (este contador se lee con el código de función 11) |

**Puesta a cero de contadores**

Los contadores se reinician a 0:

- Cuando alcanzan el valor máximo de 65535.
- Cuando un comando Modbus los pone a cero (código de función 8, código de subfunción 10).
- Cuando se pierde la alimentación eléctrica.
- Cuando se modifican los parámetros de comunicación.

## Códigos de excepción de Modbus

**Respuestas de excepción**

Las respuestas de excepción del maestro (cliente) o de un esclavo (servidor) pueden ser el resultado de errores de proceso de datos. Tras una solicitud del maestro (cliente) se puede producir uno de los siguientes eventos:

- Si el esclavo (servidor) recibe la solicitud del maestro (cliente) sin error de comunicación y puede gestionar la consulta correctamente, devuelve una respuesta normal.
- Si el esclavo (servidor) no recibe la solicitud del maestro (cliente) debido a un error de comunicación, no devuelve una respuesta. El programa maestro procesa finalmente una condición de tiempo sobrepasado para la solicitud.
- Si el esclavo (servidor) recibe la solicitud del maestro (cliente) pero detecta un error de comunicación, no devuelve una respuesta. El programa maestro procesa finalmente una condición de tiempo sobrepasado para la solicitud.
- Si el esclavo (servidor) recibe la solicitud del maestro (cliente) sin un error de comunicación, pero no puede gestionarla (por ejemplo, la solicitud es leer un registro que no existe), el servidor devuelve una respuesta de excepción para informar al maestro de la naturaleza del error.

**Trama de excepción**

El esclavo envía una trama de excepción al maestro para informar de una respuesta de excepción. Una trama de excepción se compone de 4 campos:

| Campo | Definición | Tamaño | Descripción |
|---|---|---|---|
| 1 | Número de esclavo | 1 byte | Destino de la solicitud<br>● 0: difusión (todos los esclavos afectados)<br>● 1...247: destino único |
| 2 | Código de función de excepción | 1 byte | Solicita código de función + 128 (0x80) |
| 3 | Código de excepción | n bytes | Consulte el párrafo siguiente |
| 4 | Comprobación | 2 bytes | CRC16 (para comprobar errores de transmisión) |

## Códigos de excepción

La trama de respuesta de excepción tiene dos campos que la diferencian de una trama de respuesta normal:

- El código de función de excepción de la respuesta de excepción es igual al código de función de la solicitud original más 128 (0x80).
- El código de excepción depende del error de comunicación que encuentre el esclavo.

En la tabla siguiente se describen los códigos de excepción gestionados por el interruptor automático Compact NSX:

| Código de excepción (dec) | Nombre | Descripción |
|---|---|---|
| 01 | Illegal function | El código de función recibido en la solicitud no es una acción autorizada para el esclavo. El estado del esclavo puede ser erróneo para procesar una solicitud específica |
| 02 | Illegal data address | La dirección de datos recibida por el esclavo no es una dirección autorizada para el esclavo |
| 03 | Illegal data value | El valor en el campo de datos de solicitud no es un valor autorizado para el esclavo |
| 04 | Slave device failure | El esclavo no logra realizar una acción solicitada debido a un error irrecuperable |
| 05 | Acknowledge | El esclavo acepta la solicitud pero necesita mucho tiempo para procesarla |
| 06 | Slave device busy | El esclavo está ocupado procesando otro comando. El maestro debe enviar la solicitud una vez que el esclavo esté libre |
| 07 | Negative acknowledgment | El esclavo no puede realizar la solicitud de programación enviada por el maestro |
| 08 | Memory parity error | El esclavo detecta un error de paridad en la memoria al intentar leer la memoria ampliada |
| 10 | Gateway path unavailable | La pasarela está sobrecargada o no está configurada correctamente |
| 11 | Gateway target device failed to respond | El esclavo no está presente en la red |

## Protección contra escritura

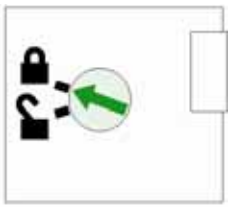
**Descripción general**

Las modificaciones a distancia de los registros Modbus pueden ser peligrosas para el personal cercano al interruptor automático o bien pueden causar daños en el equipo si se cambian los ajustes de protección. Por lo tanto, los comandos de control a distancia están protegidos en el hardware y el software.

**Protección de hardware**

El candado de bloqueo de Modbus del panel frontal del módulo de interfaz de comunicación Modbus activa o desactiva los comandos de control a distancia para que se envíen por la red Modbus al propio módulo y a los otros módulos (BSCM o unidad de control Micrologic).

Comandos del control a distancia activados



Comandos del control a distancia desactivados

- Si la flecha señala al candado abierto, los comandos de control a distancia están activados.
- Si la flecha señala al candado cerrado, los comandos de control a distancia están desactivados. Los únicos comandos de control a distancia que están activados aunque la flecha señale al candado cerrado son los de establecimiento de hora absoluta y de obtención de hora actual. Consulte *Establecer hora absoluta, p. 130*.

En los demás casos, la única manera de modificar parámetros como los de protección es mediante el panel frontal de la unidad de control Micrologic o con el software de RSU, mediante el módulo de mantenimiento conectado al conector de prueba de la unidad de control Micrologic.

**Protección de software**

Para evitar un cambio involuntario en la configuración de la unidad de control, las modificaciones a distancia de los registros Modbus están protegidas por:

- Una sólida estructura de datos y un conjunto de registros Modbus dedicados.
- Un esquema de contraseña de varios niveles.

Esta combinación se denomina interfaz de comandos. Si no se ajusta a ello, da como resultado un código de error y la operación no se realiza. La protección de hardware siempre tiene prioridad sobre la protección de software.

## Gestión de contraseñas

**Descripción general**

Se definen cuatro contraseñas, cada una de las cuales corresponde a un nivel.

Se asigna un nivel a una función:
- Los niveles 1, 2 y 3 se utilizan para funciones generales, como una función de operador.
- El nivel 4 es el del administrador. El nivel de administrador se requiere para escribir los ajustes en las unidades de control Micrologic utilizando el software RSU.

En la unidad de control Micrologic, todos los comandos están protegidos por la contraseña del nivel 4, excepto los comandos "Acuse de salida guardada", "Restablecer mínimo/máximo" e "Iniciar/parar sincronización", que están protegidos por contraseñas de nivel 3 o 4.

En BSCM, todos los comandos están protegidos por contraseñas de nivel 4, excepto los comandos "Abrir interruptor automático", "Cerrar interruptor automático" y "Rearmar interruptor automático", que están protegidos por contraseñas de nivel 3 o 4.

En el módulo de interfaz de comunicación Modbus, todos los comandos están protegidos por contraseñas de nivel 4, excepto "Obtener hora actual" y "Establecer hora absoluta", que no requieren contraseña.

**Contraseñas predeterminadas**

Los valores de contraseña predeterminada son:

| Nivel de contraseña | Valor predeterminado |
|---|---|
| Nivel 1 | '1111' = 0x31313131 |
| Nivel 2 | '2222' = 0x32323232 |
| Nivel 3 | '3333' = 0x33333333 |
| Nivel 4 (nivel de administrador) | '0000' = 0x30303030 |

**Modificación de la contraseña con RSU**

Las contraseñas se modifican con el software RSU (Utilidad de configuración a distancia). El perfil de usuario **Puesta en marcha** (perfil de usuario predeterminado) permite que el usuario pueda modificar las contraseñas.

Las contraseñas están formadas por cuatro caracteres ASCII exactamente. Distinguen entre mayúsculas y minúscula y los caracteres permitidos son:
- Dígitos del 0 al 9.
- Letras de la a a la z.
- Letras de la A a la Z.

**Restablecimiento de la contraseña con RSU**

Si se han cambiado las contraseñas predeterminadas, será necesario restablecer las contraseñas a sus valores predeterminados si:
- Se ha olvidado la contraseña.
- Se ha añadido un nuevo módulo en IMU (Unidad modular inteligente): por ejemplo, un BSCM o una pantalla de visualización FDM121.
- Se ha sustituido un módulo defectuoso en IMU (Unidad modular inteligente):

El restablecimiento de las contraseñas con el software RSU solo está disponible con el perfil de usuario **servicio Schneider**. Consulte la *Ayuda en línea de RSU* si desea más información acerca del restablecimiento de contraseñas con el software RSU.

## Interfaz de comandos

**Descripción general**

Los comandos de control a distancia se activan cuando el candado de bloqueo de Modbus está en la posición abierta. Las modificaciones a distancia de los registros Modbus se realizan mediante la interfaz de comandos.

Cada comando dispone de un código específico. Por ejemplo, un código de comando 45192 define el comando para establecer los parámetros de protección largo retardo.

**Nota:** En caso de la aplicación Modbus multi-maestro, consulte con nuestro soporte técnico.

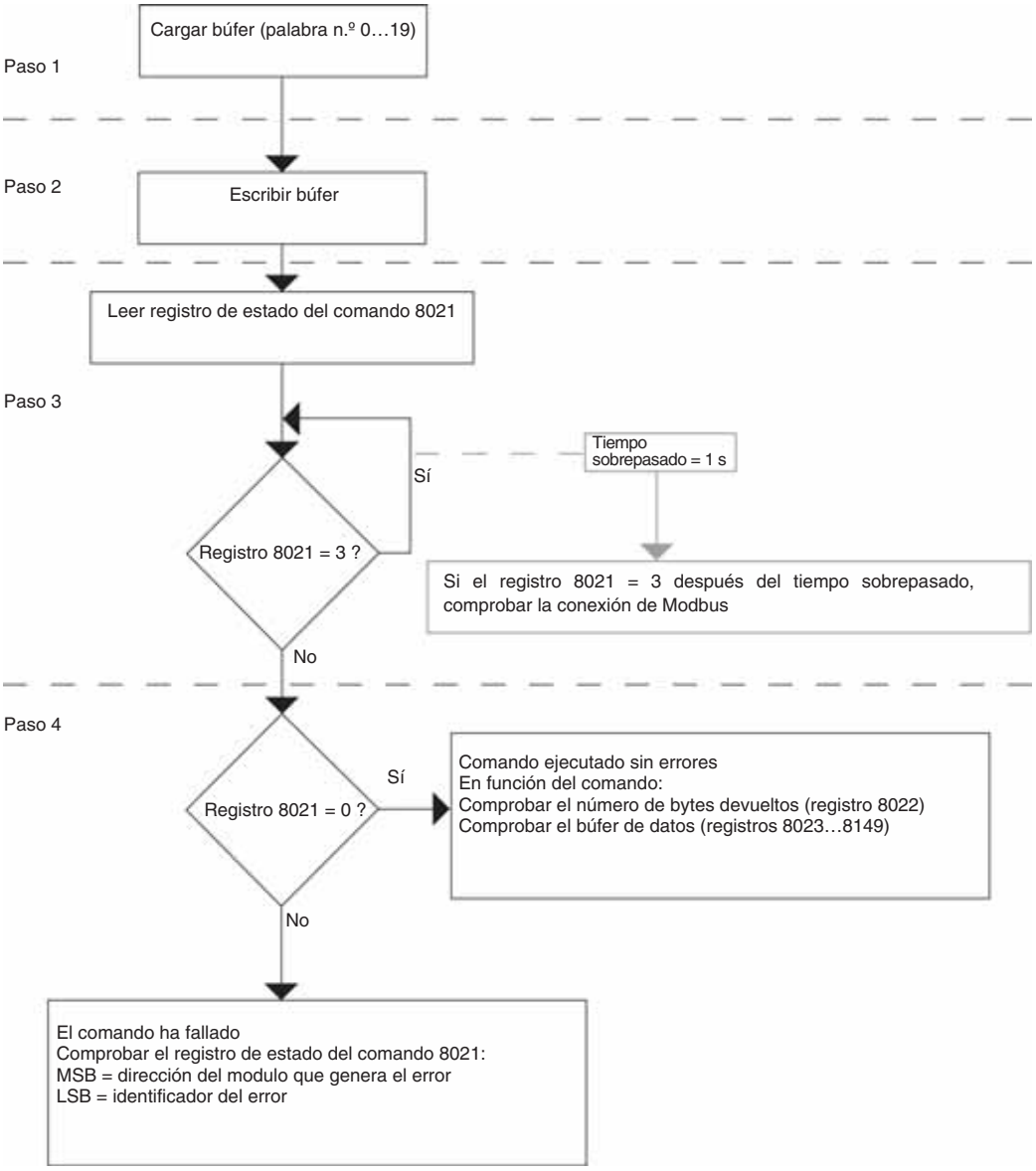
**Ejecución de un comando**

Siga estos pasos para ejecutar un comando:

| Paso | Acción |
|---|---|
| 1 | Cargar búfer (palabra n.º 0...19) |
| 2 | Escriba en este búfer con una escritura en bloque (función 16 de Modbus) de 20 palabras, empezando en el registro 8000 |
| 3 | Lea el registro de estado de comandos 8021 y espere mientras su contenido muestra que el comando todavía sigue ejecutándose (0x0003). Si el estado del comando no cambia después de un tiempo sobrepasado (1 s), compruebe la conexión Modbus |
| 4 | Lea el identificador de errores en LSB del registro 8021:<br>● Si LSB ≠ 0, el comando ha fallado. Compruebe el identificador de errores para comprender la causa (consulte el siguiente párrafo). Por ejemplo, si el registro 8021 devuelve 5121 (0x1401), el identificador de error es 1, lo que significa que el nivel de contraseña no es correcto (derechos de usuario insuficientes).<br>● Si LSB = 0, el comando se ha ejecutado sin errores. |

**Diagrama de comandos**

El siguiente diagrama muestra los pasos que se deben seguir para ejecutar una orden:


Paso 1
Cargar búfer (palabra n.º 0…19)
Paso 2
Escribir búfer
Leer registro de estado del comando 8021
Paso 3
Tiempo sobrepasado = 1 s
Sí
Registro 8021 = 3 ?
Si el registro 8021 = 3 después del tiempo sobrepasado, comprobar la conexión de Modbus
No
Paso 4
Sí
Registro 8021 = 0 ?
Comando ejecutado sin errores
En función del comando:
Comprobar el número de bytes devueltos (registro 8022)
Comprobar el búfer de datos (registros 8023…8149)
No
El comando ha fallado
Comprobar el registro de estado del comando 8021:
MSB = dirección del modulo que genera el error
LSB = identificador del error

**Estructura de datos de comandos**

La estructura de datos de comandos se define como un conjunto de valores escritos en los registros del 8000 al 8149.

Las tres áreas principales son:

- Parámetros de entrada: registros del 8000 al 8015.
  Los parámetros específicos del comando están en los registros 8006 a 8015.
- Estado del comando: registro 8021.
- Valores devueltos: registros del 8022 al 8149.

| Registro | Dirección | Descripción | Comentarios |
|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | Código de comando | Al escribir en esta dirección se activa el comando mediante los parámetros de los siguientes registros |
| 8001 | 8000 | Longitud del parámetro | Número de bytes utilizados para los parámetros, incluido este (del 10 al 30). Este valor se proporciona para cada comando |
| 8002 | 8001 | Destino | Un valor constante proporcionado para cada comando. Valor predeterminado: 0x0000 |
| 8003 | 8002 | Reservado | Un valor constante proporcionado para cada comando (0 o 1) |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | Contraseña | La contraseña consta de 4 bytes ASCII<br>El nivel de contraseña que se debe utilizar depende del comando. Esta información se proporciona para cada comando |
| 8006<br>8015 | 8005<br>8014 | Parámetros adicionales | Los parámetros adicionales definen cómo se realiza el comando<br>Algunos comandos no tienen parámetros adicionales |
| 8016 | 8015 | Reservado | Se debe ajustar a 0 (valor predeterminado) |
| 8017 | 8016 | Reservado | Se debe ajustar a 8019 (valor predeterminado) |
| 8018 | 8017 | Reservado | Se debe ajustar a 8020 (valor predeterminado) |
| 8019 | 8018 | Reservado | Se debe ajustar a 8021 (valor predeterminado) |
| 8020 | 8019 | Reservado | – |
| 8021 | 8020 | Estado del comando | Cuando el comando sale del estado ocupado, mantiene el código de finalización |
| 8022 | 8021 | Tamaño del búfer de datos | Número de bytes devueltos |
| 8023...<br>8149 | 8022...<br>8148 | Búfer de datos | Valores devueltos. Si la palabra anterior es 0, está vacío |

**Estado del comando**

Cuando el comando finaliza, el registro de estado de comandos contiene la dirección del módulo IMU (que es diferente a la dirección Modbus) y el identificador de errores:

- El MSB da la dirección del módulo IMU que genera el error. Cuando el comando se envía a un módulo IMU, normalmente es la misma que la dirección encontrada en el registro de destino. Cuando se envía a todos los módulos IMU, es la dirección del primer módulo que devuelve un error.

En la siguiente tabla se muestra una lista de direcciones de los módulos:

| **Módulo** | **Dirección del modulo IMU** |
|---|---|
| Módulo de mantenimiento | 1 (0x01) |
| Módulo de pantalla de visualización FDM121 | 2 (0x02) |
| Módulo de interfaz de comunicación de módulo Modbus | 3 (0x03) |
| BSCM (Breaker Status and Control Module) | 17 (0x11) |
| Unidad de control Micrologic | 20 (0x14) |

- El LSB da el identificador de error.

En la siguiente tabla se proporciona una lista con los identificadores de errores.

| **Identificador de errores** | **Descripción** |
|---|---|
| 0 | Comando correcto |
| 1 | Derechos de uso insuficientes (contraseña incorrecta) |
| 2 | Infracción de acceso (El candado de bloqueo del módulo de interfaz de comunicación Modbus está bloqueado. Consulte *Candado de bloqueo de Modbus, p. 13*) |
| 3 | No se ha podido realizar un acceso de lectura |
| 4 | No se ha podido realizar un acceso de escritura |
| 5 | No se ha podido ejecutar el servicio solicitado |
| 6 | Memoria insuficiente |
| 7 | La memoria asignada es demasiado pequeña |
| 8 | El recurso no está disponible |
| 9 | El recurso no existe |
| 10 | El recurso ya existe |
| 11 | El recurso está fuera de servicio |
| 12 | El acceso está fuera de la memoria disponible |
| 13 | La cadena es demasiado larga |
| 14 | El búfer es demasiado pequeño |
| 15 | El búfer es demasiado grande |
| 16 | El argumento de entrada está fuera del rango |
| 17 | No se admite el nivel de seguridad solicitado |
| 18 | No se admite el componente solicitado |
| 19 | Comando no admitido |
| 20 | El argumento de entrada tiene un valor no admitido |
| 21 | Error interno durante el comando |
| 22 | Tiempo sobrepasado durante el comando |
| 23 | Error de suma de comprobación durante el comando |

Los identificadores de errores que aparecen en esta tabla son genéricos. Si un módulo o un comando generan errores específicos, se describirán después del comando correspondiente.

## Ejemplos de comandos

### Abrir interruptor automático

En la tabla siguiente se describen los pasos que se deben realizar en el dispositivo a distancia maestro para enviar un comando a distancia para abrir el interruptor automático con BSCM (consulte *Abrir interruptor automático, p. 118*). El propio comando no tiene parámetros.

| Paso | Acción |
|---|---|
| 1 | Cargar búfer (palabra n.° 019)<br>● Cargue en la palabra n.° 0 el valor 904, el código correspondiente al comando de apertura del interruptor automático.<br>● Cargue en la palabra n.° 1 el valor 10, la longitud de los parámetros de entrada. El propio comando no tiene parámetros, 10 es la longitud de la parte fija.<br>● Cargue en la palabra n.° 2 el valor 4353 (0x1101), el destino. Este valor es una constante del comando. Se proporciona en la descripción del comando.<br>● Cargue en la palabra n.° 3 el valor 1.<br>● Cargue en la palabra n.° 4 y n.° 5 los 4 bytes ASCII para la contraseña de nivel 3 o 4. Asumiendo que esta contraseña es 'ABcd', cargue 16706 (0x4142) en la palabra n.° 4 y 25444 (0x6364) en la palabra n.° 5.<br>● Cargue en la palabra n.° 17 el valor 8019, una constante de configuración de comandos.<br>● Cargue en la palabra n.° 18 el valor 8020, una constante de configuración de comandos.<br>● Cargue en la palabra n.° 19 el valor 8021, una constante de configuración de comandos. |
| 2 | Escriba en este búfer con una escritura en bloque (función 16 de Modbus) de 20 palabras, empezando en el registro 8000 |
| 3 | Lea el registro de estado del comando 8021 y espere mientras su contenido muestra que el comando sigue ejecutándose (0x0003). Si el estado del comando no cambia después de un tiempo dado (1 s), compruebe la conexión Modbus |
| 4 | Lea el identificador de errores en LSB del registro 8021:<br>● Si LSB <>0, el comando ha fallado. Compruebe el identificador de errores para comprender la causa (consulte el siguiente párrafo). Por ejemplo, si el registro 8021 devuelve 5121 (0x1401), el identificador de error es 1, lo que significa que el nivel de contraseña no es correcto (derechos de usuario insuficientes).<br>● Si LSB = 0, el comando se ha ejecutado sin errores. |

**Restablecer medidas de energía**

En la siguiente tabla se describen los pasos que se deben realizar para enviar un comando a fin de restablecer las medidas de energía mínima/máxima (consulte *Restablecer mínimo/máximo, p. 105*). El propio comando tiene un parámetro.

| Paso | Acción |
|---|---|
| 1 | Cargar búfer (palabra n.° 019)<br>● Cargue en la palabra n.° 0 el valor 46728, el código correspondiente al comando de restablecimiento de máximo/mínimo.<br>● Cargue en la palabra n.° 1 el valor 12, la longitud de los parámetros de entrada. El propio comando tiene un parámetro, añada 2 bytes a 10, que es la longitud de la parte fija.<br>● Cargue en la palabra n.° 2 el valor 5121 (0x1401), el destino. Este valor es una constante para el comando. Se proporciona en la descripción del comando.<br>● Cargue en la palabra n.° 3 el valor 1.<br>● Cargue en la palabra n.° 4 y n.° 5 los 4 bytes ASCII para la contraseña de nivel 3 o 4. Asumiendo que esta contraseña es 'PW57', cargue 20599 (0x5077) en la palabra n.° 4 y 13623 (0x3537) en la palabra n.° 5.<br>● Cargue en la palabra n.° 6 el valor 512 (bit 0 establecido en uno). Este valor solicita que se restablezca la medida de energía mínima/máxima.<br>● Cargue en la palabra n.° 17 el valor 8019, una constante de configuración de comandos.<br>● Cargue en la palabra n.° 18 el valor 8020, una constante de configuración de comandos.<br>● Cargue en la palabra n.° 19 el valor 8021, una constante de configuración de comandos. |
| 2 | Escriba en este búfer con una escritura en bloque (función 16 de Modbus) de 20 palabras, empezando en el registro 8000 |
| 3 | Lea el registro de estado del comando 8021 y espere mientras su contenido muestra que el comando sigue ejecutándose (0x0003). Si el estado del comando no cambia después de un tiempo dado (1 s), compruebe la conexión Modbus |
| 4 | Lea el identificador de errores en LSB del registro 8021:<br>● Si LSB <> 0, el comando ha fallado. Compruebe el identificador de errores para comprender la causa (consulte el siguiente párrafo). Por ejemplo, si el registro 8021 devuelve 5121 (0x1401), el identificador de error es 1, lo que significa que el nivel de contraseña no es correcto (derechos de usuario insuficientes).<br>● Si LSB = 0, el comando se ha ejecutado sin errores. |

**Lectura de fecha y hora**

En la tabla siguiente se describen los pasos que se deben realizar para enviar un comando para leer la fecha y la hora. El propio comando no tiene parámetros. La fecha y la hora se devuelven en un búfer.

| Paso | Acción |
|---|---|
| 1 | Cargar búfer (palabra n.° 019)<br>● Cargue en la palabra n.° 0 el valor 768, el código correspondiente al comando de lectura de fecha/hora.<br>● Cargue en la palabra n.° 1 el valor 10, la longitud de los parámetros de entrada. El propio comando no tiene parámetros, la longitud es la de la de la parte fija, que es 10.<br>● Cargue en la palabra n.° 2 el valor 768 (0x0300), el destino. Este valor es una constante para el comando. Se proporciona en la descripción del comando.<br>● Cargue en la palabra n.° 3 el valor 0.<br>● Cargue en la palabra n.° 4 y n.° 5 el valor 0x0000 (no se requiere contraseña).<br>● Cargue en la palabra n.° 17 el valor 8019, una constante de configuración de comandos.<br>● Cargue en la palabra n.° 18 el valor 8020, una constante de configuración de comandos.<br>● Cargue en la palabra n.° 19 el valor 8021, una constante de configuración de comandos. |
| 2 | Escriba en este búfer con una escritura en bloque (función 16 de Modbus) de 20 palabras, empezando en el registro 8000 |
| 3 | Lea el registro de estado del comando 8021 y espere mientras su contenido muestra que el comando sigue ejecutándose (0x0003). Si el estado del comando no cambia después de un tiempo dado (1 s), compruebe la conexión Modbus |
| 4 | Lea el identificador de errores en LSB del registro 8021:<br>● Si LSB <> 0, el comando ha fallado. Compruebe el identificador de errores para comprender la causa (consulte el siguiente párrafo). Por ejemplo, si el registro 8021 devuelve 5121 (0x1401), el identificador de error es 1, lo que significa que el nivel de contraseña no es correcto (derechos de usuario insuficientes).<br>● Si LSB = 0, el comando se ha ejecutado sin errores. |
| 5 | Si no hubiera errores, lea la longitud del búfer de datos en el registro 8022. Su valor debe ser 8 para este comando. |
| 6 | En el búfer de datos:<br>● El registro 8023 mantiene el mes en el MSB, el día en el LSB.<br>● El registro 8024 mantiene el offset de año en el MSB (añada 2000 para obtener el año) y la hora en el LSB.<br>● El registro 8025 mantiene los minutos en el MSB, los segundos en el LSB.<br>● El registro 8026 mantiene los milisegundos. |

## Gestión de fecha

**Introducción**

Cada módulo de IMU (Unidad modular inteligente) utiliza sus registros de historiales y sus eventos de marca de tiempo a fecha.

La fecha de los módulos IMU se actualiza en 2 pasos:

1. El maestro Modbus sincroniza el módulo de interfaz de comunicación Modbus (sincronización externa).
2. El módulo de interfaz de comunicación Modbus sincroniza los módulos IMU (sincronización interna).

**Formato de fecha**

La información de fecha se codifica en 3 registros:

- Los registros 1 y 2 devuelven la fecha en número de segundos desde 01/01/2000:
  - El registro 1 devuelve el MSB de la fecha.
  - El registro 2 devuelve el LSB de la fecha.
- El registro 3 devuelve el complemento en ms con la calidad de la fecha.

En la tabla siguiente se detallan los registros de fecha:

| Registro | Tipo | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|
| Registro 1<br>Registro 2 | UDINT | – | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 |
| Registro 3 | UINT | – | Complemento en milisegundos con la calidad de la fecha |
| | | 0...9 | Codifica los milisegundos |
| | | 10...11 | No se utiliza |
| | | 12 | Estado de sincronización externa del módulo de interfaz de comunicación Modbus<br>0 = El módulo de interfaz de comunicación Modbus no se ha sincronizado externamente en las últimas 2 horas.<br>1 = El módulo de interfaz de comunicación Modbus se ha sincronizado externamente en las últimas 2 horas. |
| | | 13 | Estado de sincronización interna del módulo IMU<br>0 = El módulo IMU no se ha sincronizado internamente.<br>1 = El módulo IMU se ha sincronizado internamente. |
| | | 14 | Sincronización desde el último encendido<br>0 = No<br>1 = Sí |
| | | 15 | Reservado |

**Sincronización externa**

El usuario puede sincronizar externamente el módulo de interfaz de comunicación Modbus de dos formas:

- con el software RSU (Utilidad de configuración a distancia).
- con una solicitud Modbus al módulo de interfaz de comunicación Modbus. La solicitud Modbus se transmite a diversos módulos de interfaz de comunicación Modbus para sincronizarlos o a un módulo de interfaz de comunicación Modbus específico.

Se considera que el módulo de interfaz de comunicación Modbus se ha sincronizado externamente si la última sincronización ha ocurrido en las últimas 2 horas (bit 12 = 1).

**Sincronización interna**

Cuando el módulo de interfaz de comunicación Modbus recibe una solicitud de sincronización, la transmite a todos los módulos IMU (Unidad de disparo Micrologic, BSCM, pantalla de visualización FDM121).

Se considera que un módulo IMU se ha sincronizado internamente (bit 13 = 1) si la última sincronización externa ha ocurrido en las últimas dos horas (bit 12 = 1).

**Contador de fecha**

La fecha se cuenta en número de segundos desde 01/01/2000.

En caso de pérdida de potencia de un módulo IMU, el contador de hora se restablece y se iniciará en 01/01/2000.

Si ocurre una sincronización externa después de una pérdida de potencia, el contador de hora se actualiza y convierte la fecha de sincronización al número correspondiente en segundos desde 01/01/2000.

Si no ha ocurrido una sincronización desde la última pérdida de potencia, el bit 14 = 0.

Si ha ocurrido una sincronización desde la última pérdida de potencia, el bit 14 = 1.

**Principio de conversión de fecha**

Para convertir la fecha de número de segundos desde el 01/01/2000 a la fecha actual, se aplican estas normas:

- 1 año no bisiesto = 365 días.
- 1 año bisiesto = 366 días.
  Los años 2000, 2004, 2008, 2012... (múltiplos de 4) son años bisiestos (excepto el año 2100).
- 1 día = 86400 segundos.
- 1 hora = 3600 segundos.
- 1 minuto = 60 segundos.

En la tabla siguiente se describen los pasos que se deben seguir para convertir la fecha de número de segundos desde el 01/01/2000 a la fecha actual:

| Paso | Acción |
|---|---|
| 1 | S = Número de segundos desde el 01/01/2000 = (contenido del registro 1 x 65536) + (contenido del registro 2) |
| 2 | S = 86400 x D + s<br>D = número de días desde el 01/01/2000<br>s = número restante de segundos |
| 3 | D = (NL x 365) + (L x 366) + d<br>NL = número de años no bisiestos desde el año 2000<br>L = número de años bisiestos desde el año 2000<br>d = número restante de días del año actual |
| 4 | Fecha = d + 1 = fecha actual. Por ejemplo, si d = 303, la fecha actual corresponde al 304 día del año, que es el 31 de octubre de 2007. |
| 5 | s = (3600 x h) + s'<br>h = número de horas<br>s' = número restante de segundos |
| 6 | s' = (60 x m) + s"<br>m = número de minutos<br>s" = número restante de segundos |
| 7 | La hora actual es h:m:s" |

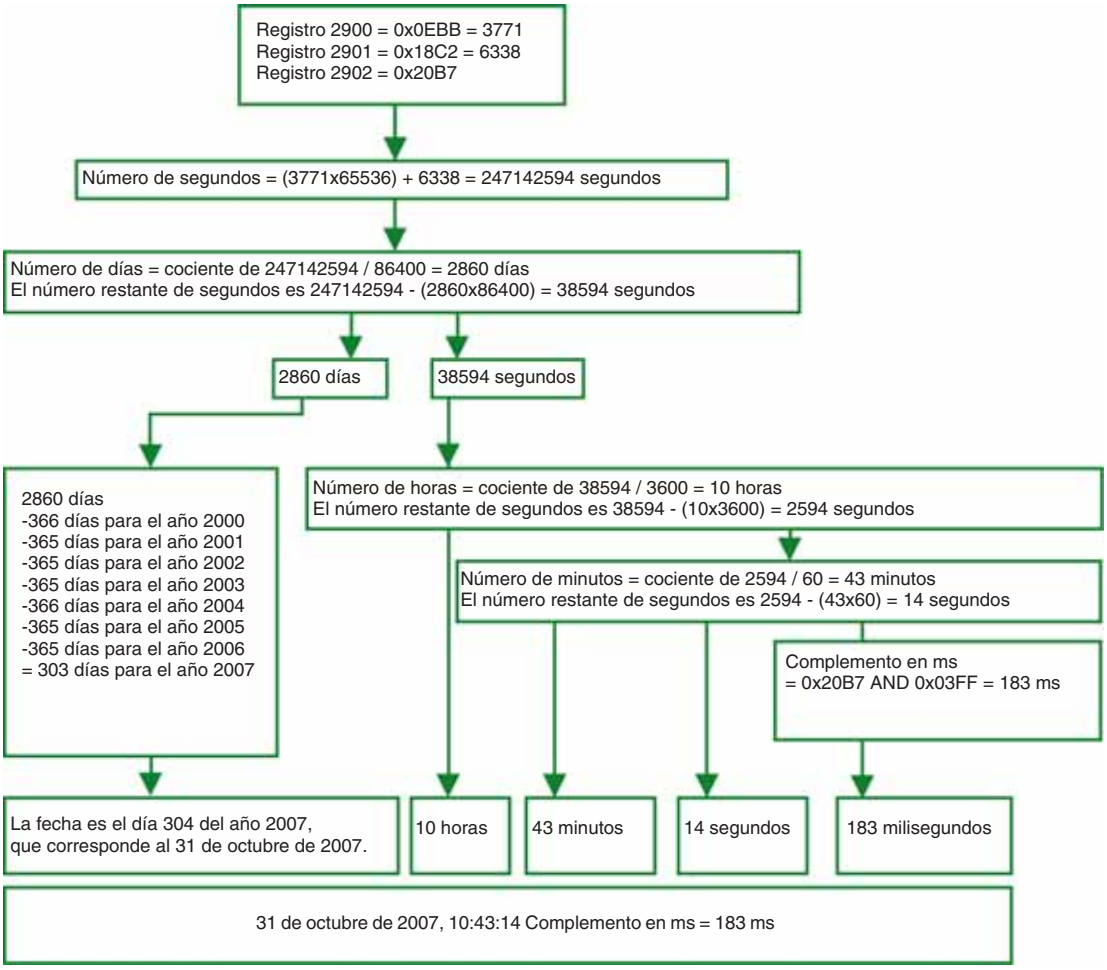
El complemento de la fecha en milisegundos está codificado en bits de 0 al 9 del registro 3. Los bits de 10 al 15 devuelven la calidad de la fecha (consulte *Formato de fecha, p. 40*).

Para recuperar el complemento en milisegundos, el usuario debe utilizar la operación lógica "And" entre el valor de registro y 0x03FF.

Por ejemplo, si el registro 3 devuelve 0x15B7, el complemento en milisegundos es 0x15B7 AND 0x03FF = 0x01B7 = 439 ms.

**Ejemplo de conversión de fecha**

El siguiente ejemplo muestra la conversión de fecha de restablecimiento actual mínimo/máximo (consulte *Tiempo de restablecimiento de medidas mínima/máxima, p. 59*). Los registros 2900 y 2901 devuelven la fecha en número de segundos desde el 01/01/2000. El registro 2902 devuelve el complemento en ms con la calidad de la fecha.


Registro 2900 = 0x0EBB = 3771
Registro 2901 = 0x18C2 = 6338
Registro 2902 = 0x20B7
Número de segundos = (3771x65536) + 6338 = 247142594 segundos
Número de días = cociente de 247142594 / 86400 = 2860 días
El número restante de segundos es 247142594 - (2860x86400) = 38594 segundos
2860 días
38594 segundos
2860 días
-366 días para el año 2000
-365 días para el año 2001
-365 días para el año 2002
-365 días para el año 2003
-366 días para el año 2004
-365 días para el año 2005
-365 días para el año 2006
= 303 días para el año 2007
Número de horas = cociente de 38594 / 3600 = 10 horas
El número restante de segundos es 38594 - (10x3600) = 2594 segundos
Número de minutos = cociente de 2594 / 60 = 43 minutos
El número restante de segundos es 2594 - (43x60) = 14 segundos
Complemento en ms
= 0x20B7 AND 0x03FF = 183 ms
La fecha es el día 304 del año 2007,
que corresponde al 31 de octubre de 2007.
10 horas
43 minutos
14 segundos
183 milisegundos
31 de octubre de 2007, 10:43:14 Complemento en ms = 183 ms

## Mecanismo del historial

**Descripción general**

Los registros del historial de Modbus permiten al usuario hacer seguimiento de la ocurrencia de sucesos específicos y sus fechas correspondientes.

Se dispone de cuatro historiales de sucesos:

- Historial de alarmas: el formato del historial de alarmas corresponde a una serie de 10 registros. Cada registro está compuesto por cinco registros que describen una alarma. Consulte *Historial de alarmas, p. 64*.
- Historial de disparos: el formato del historial de disparos corresponde a una serie de 17 registros. Cada registro está compuesto por siete registros que describen un disparo. Consulte *Historial de disparos, p. 66*.
- Historial de operaciones de mantenimiento: el formato del historial de operaciones de mantenimiento corresponde a una serie de 10 registros. Cada registro está compuesto por cinco registros que describen una operación de mantenimiento. Consulte *Historial de operaciones de mantenimiento, p. 68*.
- Historial de sucesos de BSCM: el formato del historial de sucesos de BSCM corresponde a una serie de 10 registros. Cada registro está compuesto por cinco registros que describen un suceso de BSCM. Consulte *Historial de sucesos, p. 114*.

**Mecanismo del historial**

Cada suceso recibe una marca de tiempo con el formato de fecha descrito en *Formato de fecha, p. 40*.

Cuando el formato del historial está lleno, el registro del suceso más antiguo se descarta para dejar espacio para el registro de suceso más reciente, que sube a la parte superior del formato.

Los registros se ordenan en tiempo de ocurrencia descendente; la ocurrencia más reciente está en el primer registro.

En las tablas siguientes se describe el mecanismo del historial para un formato de historial de 10 registros:

Antes del suceso E

| **Registro** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Suceso** | E-1 (suceso más reciente) | E-2 | E-3 | E-4 | E-5 | E-6 | E-7 | E-8 | E-9 | E-10 (suceso más antiguo) |

Después del suceso E

| **Registro** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Suceso** | E (suceso más reciente) | E-1 | E-2 | E-3 | E-4 | E-5 | E-6 | E-7 | E-8 | E-9 (suceso más antiguo) |

Después del suceso E, se pierde el suceso E-10.

**Lectura del historial**

Se necesita una solicitud de lectura en bloque para leer un registro del historial (consulte la función de Modbus de lectura de n palabras de entrada, código de función = 4 en *Funciones de lectura, p. 25*). Por ejemplo, una solicitud de lectura en bloque de cinco registros requiere leer el registro de alarma más reciente del formato del historial de alarmas (consulte *Historial de alarmas, p. 64*).

Además, para leer los últimos n registros de un formato de historial, se debe utilizar una solicitud de lectura en bloque de (m) x (n) registros, donde m es el número de registros que compone el registro. La lectura del historial empieza al comienzo de la lectura en bloque.

Por ejemplo, una solicitud de lectura en bloque de 7x3 = 21 registros requiere leer los últimos tres registros de disparo del formato del historial de disparos (consulte *Historial de disparos, p. 66*):

- Los siete primeros registros describen el primer registro del formato del historial de disparos (disparo más reciente).
- Los siete registros siguientes describen el segundo registro del formato del historial de disparos.
- Los siete últimos registros describen el tercer registro del formato del historial de disparos.

Cuando no se utilizan, los registros del historial devuelven 32768 (0x8000).

## Tablas de registros Modbus

**Descripción general**

En los capítulos siguientes se describen los registros Modbus de la unidad de control Micrologic y los módulos conectados a ella. Estos registros proporcionan información que se puede leer, como medidas eléctricas, sobre la configuración de protección y la supervisión. La interfaz de comandos permite al usuario modificar estos registros de forma controlada.

Las normas de presentación de los registros Modbus son:

- Los registros están agrupados de acuerdo con el módulo con el que están relacionados:
  - Unidad de control Micrologic: consulte *Registros de la unidad de control Micrologic, p. 49*.
  - BSCM (Breaker Status and Control Module): consulte *Registros de BSCM, p. 110*.
  - Módulo de interfaz de comunicación Modbus: consulte *Registros del módulo de interfaz de comunicación Modbus, p. 124*.
- Para cada módulo, los registros están agrupados en tablas de información relacionada lógicamente. Las tablas se presentan ordenando las direcciones de menor a mayor.
- Para cada módulo, se describen los comandos:
  - Unidad de control Micrologic: consulte *Órdenes de la unidad de control Micrologic, p. 96*.
  - Breaker Status and Control Module (BSCM): consulte *Órdenes de BSCM, p. 116*.
  - Módulo de interfaz de comunicación Modbus: consulte *Órdenes del módulo de interfaz de comunicación Modbus, p. 128*.

El *Referencias cruzadas a los registros Modbus, p. 147* proporciona una lista ordenada de los registros con una referencia cruzada a la página donde se describen estos registros.

**Formato de tabla**

Las tablas de registro tienen estas columnas:

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | |

- **Registro**: un número de registro de 16 bits en formato decimal.
- **Dirección**: una dirección de registro de 16 bits (uno menos que el número de registro).
- **LE**: si el registro es de solo lectura (L) o de lectura-escritura (LE).
- **X**: el factor de escala. Una escala de 10 significa que el registro contiene el valor multiplicado por 10. Así, el valor real es el valor del registro dividido por 10.

  **Ejemplo**
  El registro 1034 contiene la potencia activa en la fase 1 (consulte *Potencia activa, p. 52*). La unidad es kW y el factor de escala es 10.
  Si el registro devuelve 231, significa que la potencia activa real en la fase 1 es de 231/10 = 23,1 kW = 23100 W.

- **Unidad**: la unidad en la que se expresa la información, después de la multiplicación por el factor de escala.
- **Tipo**: el tipo de datos de codificación.
- **Rango**: los valores permitidos para esta variable, normalmente un subconjunto de lo que permite el formato.
- **A/E**: el tipo de medida de la unidad de control Micrologic que admite la variable.
  - Tipo A (Amperímetro): medidas de corriente
  - Tipo E (Energía): medidas de corriente, tensión, alimentación y energía
- **Descripción**: proporciona información sobre el registro y las restricciones que se aplican.

**Tipos de datos**

En las tablas de registros Modbus pueden encontrarse los siguientes tipos de datos:

| Etiqueta | Descripción | Rango |
|---|---|---|
| UINT | Entero sin signo de 16 bits | De 0 a 65535 |
| INT | Entero con signo de 16 bits | De -32768 a +32767 |
| UDINT | Entero sin signo de 32 bits | De 0 a 4294967295 |
| DINT | Entero con signo de 32 bits | De -2147483648 a +2147483647 |
| STRING | Cadena de texto | 1 byte por carácter |

**Notas**

- La columna **Tipo** indica cuántos registros se deben leer para obtener la variable. Por ejemplo, UINT requiere leer una palabra, mientras que DINT requiere leer dos palabras.

- Algunas variables deben leerse como un conjunto, como las variables de protección largo retardo. Todo el conjunto debe leerse como un bloque. Si se lee un número parcial, da como resultado un error (consulte *Lectura del historial, p. 43*).
- Si se lee desde una dirección no documentada, da como resultado una excepción de Modbus (consulte *Códigos de excepción de Modbus, p. 29*).
- Las variables almacenadas en dos palabras, como la energía o las fechas, se almacenan en formato big-endian: la palabra más importante se transmite en primer lugar, y la menos importante, en segundo lugar.
- Los valores numéricos se dan en decimales. Cuando es útil disponer del valor correspondiente en hexadecimal, se muestra como una constante de tipo de lenguaje C: 0xdddd. Por ejemplo, el valor decimal 123 se representa en hexadecimal como: 0x007B.
- Los valores de fuera de servicio y no aplicable se representan como 32768 (0x8000 o 0x8000000 para valores de 32 bits).
- Los valores de fuera de rango se representan como 32767 (0x7FFF, sólo para valores de 16 bits).
- Para medidas que dependen de la presencia de neutros (como se identifica con el registro 3314, consulte *Tipo de sistema, p. 81*), la lectura del valor devolverá 32768 (0x8000) si no es aplicable. Para cada tabla donde sucede, se explica en una nota de pie de página.

# Datos de la unidad de control Micrologic

# 3

## Presentación

**Introducción**

En este capítulo se describen los datos de la unidad de control Micrologic.

**Contenido:**

Este capítulo contiene las siguientes secciones:


| Sección | Apartado | Página |
|---|---|---|
| 3.1 | Registros de la unidad de control Micrologic | 49 |
| 3.2 | Órdenes de la unidad de control Micrologic | 96 |

# 3.1 Registros de la unidad de control Micrologic

## Presentación

**Introducción**

En esta sección se describen los registros de la unidad de control Micrologic.

**Contenido**

Esta sección contiene los siguientes apartados:


| Apartado | Página |
|---|---|
| Medidas en tiempo real | 50 |
| Valores mínimos/máximos de medidas en tiempo real | 55 |
| Medidas de energía | 56 |
| Medidas de demanda | 57 |
| Tiempo de restablecimiento de medidas mínima/máxima | 59 |
| Identificación | 60 |
| Estado | 62 |
| Historial de alarmas | 64 |
| Historial de disparos | 66 |
| Historial de operaciones de mantenimiento | 68 |
| Prealarmas | 70 |
| Alarmas definidas por el usuario | 72 |
| Parámetros de protección | 76 |
| Configuración del módulo SDx | 80 |
| Parámetros de medidas | 81 |
| Información de marca de tiempo | 83 |
| Indicadores de mantenimiento | 90 |
| Varios | 93 |

## Medidas en tiempo real

**Descripción general**

El administrador de medidas actualiza las medidas en tiempo real cada segundo. Las medidas en tiempo real incluyen:

- Tensión y desequilibrio de tensión
- Corriente y desequilibrio de corriente
- Potencia de distorsión, aparente, reactiva y activa
- Potencia reactiva con armónico
- Factor de potencia y factor de potencia fundamental
- Frecuencia
- THD (tasa distorsión armónica global)

**Tensión**

Registro = 0 si tensión < 25 V.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1000 | 999 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fases V12 |
| 1001 | 1000 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fases V23 |
| 1002 | 1001 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fases V31 |
| 1003 | 1002 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión entre fase y neutro V1N (1) |
| 1004 | 1003 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fase y neutro V2N (1) |
| 1005 | 1004 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fase y neutro V3N (1) |
| 1006 | 1005 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Media aritmética de V12, V23 y V31: (V12+V23+V31) / 3 = Vmed F-F. |
| 1007 | 1006 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Media aritmética de V1N, V2N y V3N: (V1N+V2N+V3N) / 3 = Vmed F-N (1) |
| 1145 | 1144 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Vmax: máximo de V12, V23 y V31 |
| 1146 | 1145 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Vmin: mínimo de V12, V23 y V31 |

(1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.

### Desequilibrio de tensión

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1008 | 1007 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Desequilibrio de tensión entre fase y fase V12 con respecto a la media aritmética de las tensiones entre fase y fase |
| 1009 | 1008 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Desequilibrio de tensión entre fase y fase V23 con respecto a la media aritmética de las tensiones entre fase y fase |
| 1010 | 1009 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Desequilibrio de tensión entre fase y fase V31 con respecto a la media aritmética de las tensiones entre fase y fase |
| 1011 | 1010 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Tensión entre fase y neutro V1N con respecto a la media aritmética de las tensiones entre fase y neutro (1) |
| 1012 | 1011 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Tensión entre fase y neutro V2N con respecto a la media aritmética de las tensiones entre fase y neutro (1) |
| 1013 | 1012 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Tensión entre fase y neutro V3N con respecto a la media aritmética de las tensiones entre fase y neutro (1) |
| 1014 | 1013 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Valor máximo de desequilibrio de tensión entre fase y fase en los registros 1008, 1009 y 1010 |
| 1015 | 1014 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Valor máximo de desequilibrio de tensión entre fase y neutro en los registros 1011, 1012 y 1013 (1) |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

### Corriente

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1016 | 1015 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente de fase 1 eficaz: I1 |
| 1017 | 1016 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente de fase 2 eficaz: I2 |
| 1018 | 1017 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente de fase 3 eficaz: I3 |
| 1019 | 1018 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente de neutro eficaz: IN (1) |
| 1020 | 1019 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Máximo de I1, I2, I3 e IN |
| 1021 | 1020 | L | 1 | % | UINT | 0...4000 | A/E | Corriente de defecto a tierra en % de la regulación de Ig |
| 1022 | 1021 | L | 1 | % | UINT | 0...4000 | A/E | Corriente de fuga a tierra en % de la regulación de I$\Delta$n |
| 1026 | 1025 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Mínimo de I1, I2, e I3 |
| 1027 | 1026 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Media aritmética de I1, I2 e I3: (I1+I2+I3) / 3 = Imed |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 31 o 40. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

### Desequilibrio de corriente

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1028 | 1027 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Desequilibrio de corriente I1 con respecto a la media aritmética de las corrientes de fase |
| 1029 | 1028 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Desequilibrio de corriente I2 con respecto a la media aritmética de las corrientes de fase |
| 1030 | 1029 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Desequilibrio de corriente I3 con respecto a la media aritmética de las corrientes de fase |
| 1031 | 1030 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Desequilibrio de corriente IN con respecto a la media aritmética de las corrientes de fase (1) |
| 1032 | 1031 | L | 10 | % | INT | -1000...+1000 | E | Valor máximo del desequilibrio de corriente en los registros 1028, 1029 y 1030 |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 31 o 40. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

### Potencia activa

El signo de la potencia activa depende de la configuración del registro 3316. Consulte *Señal de flujo de potencia, p. 81*.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1034 | 1033 | L | 10 | kW | INT | -10000...+10000 | E | Potencia activa en fase 1: P1 (1) |
| 1035 | 1034 | L | 10 | kW | INT | -10000...+10000 | E | Potencia activa en fase 2: P2 (1) |
| 1036 | 1035 | L | 10 | kW | INT | -10000...+10000 | E | Potencia activa en fase 3: P3 (1) |
| 1037 | 1036 | L | 10 | kW | INT | -30000...+30000 | E | Potencia activa total: Ptot |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

### Potencia reactiva

El signo de la potencia reactiva depende de la configuración del registro 3316. Consulte *Señal de flujo de potencia, p. 81*.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1038 | 1037 | L | 10 | kVAr | INT | -10000...+10000 | E | Potencia reactiva en fase 1: Q1 (1) |
| 1039 | 1038 | L | 10 | kVAr | INT | -10000...+10000 | E | Potencia reactiva en fase 2: Q2 (1) |
| 1040 | 1039 | L | 10 | kVAr | INT | -10000...+10000 | E | Potencia reactiva en fase 3: Q3 (1) |
| 1041 | 1040 | L | 10 | kVAr | INT | -30000...+30000 | E | Potencia reactiva total: Qtot |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

### Potencia aparente

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1042 | 1041 | L | 10 | kVA | UINT | 0...10000 | E | Potencia aparente en fase 1: S1 (1) |
| 1043 | 1042 | L | 10 | kVA | UINT | 0...10000 | E | Potencia aparente en fase 2: S2 (1) |
| 1044 | 1043 | L | 10 | kVA | UINT | 0...10000 | E | Potencia aparente en fase 3: S3 (1) |
| 1045 | 1044 | L | 10 | kVA | UINT | 0...30000 | E | Potencia aparente total: Stot |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

**Factor de potencia**

El signo del factor de potencia depende de la configuración del registro 3318. Consulte *Señal de factor de potencia, p. 82*.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1046 | 1045 | L | 100 | – | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia en fase 1: PF1 (1) |
| 1047 | 1046 | L | 100 | – | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia en fase 2: PF2 (1) |
| 1048 | 1047 | L | 100 | – | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia en fase 3: PF3 (1) |
| 1049 | 1048 | L | 100 | – | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia total: PF |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

**Factor de potencia fundamental (cosφ)**

El signo del factor de potencia fundamental (cosφ) depende de la configuración del registro 3318. Consulte *Señal de factor de potencia, p. 82*.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1050 | 1049 | L | 100 | – | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia fundamental en fase 1: cos φ1 (1) |
| 1051 | 1050 | L | 100 | – | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia fundamental en fase 2: cos φ2 (1) |
| 1052 | 1051 | L | 100 | – | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia fundamental en fase 3: cos φ3 (1) |
| 1053 | 1052 | L | 100 | – | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia fundamental total: cos φ |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

**Frecuencia**

Cuando el software no puede calcular la frecuencia, devuelve No evaluado = 32768 (0x8000).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1054 | 1053 | L | 10 | Hz | UINT | 150...4400 | E | Frecuencia de red: F |

**Potencia reactiva fundamental**

El signo de la potencia reactiva depende de la configuración del registro 3316. Consulte *Señal de flujo de potencia, p. 81*.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1080 | 1079 | L | 10 | kVAr | INT | -10000 ...+10000 | E | Potencia reactiva fundamental en fase 1: Q1 Fund (1) |
| 1081 | 1080 | L | 10 | kVAr | INT | -10000 ...+10000 | E | Potencia reactiva fundamental en fase 2: Q2 Fund (1) |
| 1082 | 1081 | L | 10 | kVAr | INT | -10000 ...+10000 | E | Potencia reactiva fundamental en fase 3: Q3 Fund (1) |
| 1083 | 1082 | L | 10 | kVAr | INT | -30000 ...+30000 | E | Potencia reactiva fundamental total: Qtot Fund |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

### Potencia de distorsión

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1088 | 1087 | L | 10 | kVAr | UINT | 0...10000 | E | Potencia de distorsión en fase 1: D1 (1) |
| 1089 | 1088 | L | 10 | kVAr | UINT | 0...10000 | E | Potencia de distorsión en fase 2: D2 (1) |
| 1090 | 1089 | L | 10 | kVAr | UINT | 0...10000 | E | Potencia de distorsión en fase 3: D3 (1) |
| 1091 | 1090 | L | 10 | kVAr | UINT | 0...30000 | E | Potencia de distorsión total: Dtot |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

### Tasa de distorsión armónica total (THD)

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1092 | 1091 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Distorsión total armónica de V12 comparada con la fundamental |
| 1093 | 1092 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Distorsión total armónica de V23 comparada con la fundamental |
| 1094 | 1093 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Distorsión total armónica de V31 comparada con la fundamental |
| 1095 | 1094 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Distorsión total armónica de V1N comparada con la fundamental (1) |
| 1096 | 1095 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Distorsión total armónica de V2N comparada con la fundamental (1) |
| 1097 | 1096 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Distorsión total armónica de V3N comparada con la fundamental (1) |
| 1098 | 1097 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Distorsión total armónica de I1 comparada con la fundamental |
| 1099 | 1098 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Distorsión total armónica de I2 comparada con la fundamental |
| 1100 | 1099 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Distorsión total armónica de I3 comparada con la fundamental |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

### Imagen térmica del motor

La imagen térmica del motor sólo está disponible para la aplicación del motor.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1144 | 1143 | L | 1 | % | UINT | 0...32766 | E | Imagen Ith |

## Valores mínimos/máximos de medidas en tiempo real

**Regla de medidas mínimas/ máximas**

Las medidas mínimas y máximas tienen en cuenta el valor absoluto de las medidas en tiempo real. Por lo tanto, se aplica la regla siguiente:

0<10<200<-400<600<-3800.

En este caso:

- El minímetro = 0
- El maxímetro = -3800

**Nota:** Esta norma no se aplica al factor de potencia (PF) y al factor de potencia fundamental (cos φ):
- El PF máx (o cosφ máx) se obtiene para el valor positivo más pequeño del PF (o cos φ).
- El PF máx (o cosφ máx) se obtiene para el valor negativo más alto del PF (o cos φ).

El comando de restablecimiento mínimo/máximo (código de comando = 46728) configura el contenido de los registros de medidas en tiempo real mínimas/máximas.

**Mínimo de medidas en tiempo real**

Los registros 1300 a 1599 contienen los valores mínimos de los parámetros de medida en tiempo real:

- La dirección del valor mínimo de un parámetro de medida en tiempo real es igual a la dirección del parámetro de medida en tiempo real más 300.

  **Ejemplos**
  El registro 1300 contiene el valor mínimo de la tensión entre fases V12 (registro 1000).
  El registro 1316 contiene el valor mínimo de la corriente en la fase 1 (registro 1016).

- El orden de los registros es el mismo que el de las variables de medida en tiempo real.
- Los factores de escala de los valores mínimos son los mismos que los de los parámetros de medida en tiempo real.
- No están disponibles los valores mínimos de la tensión de desequilibrio y la corriente de desequilibrio.
- No están disponibles los valores mínimos de Imin (registro 1026), Vmax (registro 1145) y Vmin (registro 1146).

**Máximo de medidas en tiempo real**

Los registros 1600 a 1899 contienen los valores máximos de los parámetros de medida en tiempo real:

- Las direcciones del valor mínimo de un parámetro de medida en tiempo real son iguales a las direcciones del parámetro de medida en tiempo real más 600.

  **Ejemplos**
  El registro 1600 contiene el valor máximo de la tensión entre fases V12 (registro 1000).
  El registro 1616 contiene el valor máximo de la corriente en la fase 1 (registro 1016).

- El orden de los registros es el mismo que el de las variables de medida en tiempo real.
- Los factores de escala de los valores máximos son los mismos que los de los parámetros de medida en tiempo real.
- No están disponibles los valores máximos de Imin (registro 1026), Vmax (registro 1145) y Vmin (registro 1146).

## Medidas de energía

**Descripción general**

El administrador de medidas actualiza las medidas de energía cada segundo. Las medidas de energía se guardan cada hora en la memoria no volátil de la unidad de control Micrologic.

Las medidas de energía incluyen:

- Energía activa Ep.
- Energía reactiva Eq.
- Energía aparente Es.
- Energía activa contada positivamente (EpIn) o negativamente (EpOut), según la configuración del registro 3316. Consulte *Señal de flujo de potencia, p. 81*.
- Energía reactiva contada positivamente (EqIn) o negativamente (EqOut), según la configuración del registro 3316. Consulte *Señal de flujo de potencia, p. 81*.
- La energía activa y la energía reactiva se acumulan según la configuración del registro 3324 (modo absoluto de forma predeterminada). Consulte *Modo de acumulación de energía, p. 82*.

**Ejemplos**

Si Ep = 7589 kWh, entonces:
- Registro 2000 = 0 (0x0000)
- Registro 2001 = 7589 (0x1DA5)

Si Ep = 4589625 kWh, entonces:
- Registro 2000 = 70 (0x0046)
- Registro 2001 = 2105 (0x0839)

4589625 = 70x65536 + 2105

El comando de restablecimiento mínimo/máximo (código de comando = 46728) configura el contenido de los registros de energía.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000<br>2001 | 1999<br>2000 | LE | 1 | kWh | DINT | -1 999 999 999<br>...+1 999 999 999 | E | Energía activa: Ep |
| 2004<br>2005 | 2003<br>2004 | LE | 1 | kVArh | DINT | -1 999 999 999<br>...+1 999 999 999 | E | Energía reactiva: Eq |
| 2008<br>2009 | 2007<br>2008 | LE | 1 | kWh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía activa contada positivamente: EpIn |
| 2012<br>2013 | 2011<br>2012 | LE | 1 | kWh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía activa contada negativamente: EpOut |
| 2016<br>2017 | 2015<br>2016 | LE | 1 | kVArh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía reactiva contada positivamente: EqIn |
| 2020<br>2021 | 2019<br>2020 | LE | 1 | kVArh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía reactiva contada negativamente: EqOut |
| 2024<br>2025 | 2023<br>2024 | LE | 1 | kVAh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía aparente: Es |
| 2028<br>2029 | 2027<br>2028 | L | 1 | kWh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía activa acumulada contada positivamente (no restablecible): EpIn |
| 2030<br>2031 | 2029<br>2030 | L | 1 | kWh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía activa acumulada contada negativamente (no restablecible): EpOut |

## Medidas de demanda

### Descripción general

Los registros de demanda incluyen:

- Demanda de corriente.
- Demanda de potencia aparente, reactiva y activa.

La duración de la ventana de la demanda de corriente depende de la configuración del registro 3352. Consulte *Tiempo de demanda, p. 82*.

La duración de la ventana y el tipo de ventana de demanda de potencia dependen de la configuración de los registros 3354 y 3355. Consulte *Tiempo de demanda, p. 82*.

El administrador de medidas actualiza las medidas de demanda cada minuto con el tipo de ventana deslizante.

El administrador de medidas actualiza las medidas de demanda al final del intervalo de ventana con el tipo de ventana de bloque.

### Demanda de corriente

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2200 | 2199 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Demanda de corriente en fase 1: I1 Dmd |
| 2201 | 2200 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Demanda de corriente en fase 2: I2 Dmd |
| 2202 | 2201 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Demanda de corriente en fase 3: I3 Dmd |
| 2203 | 2202 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Demanda de corriente en el neutro: IN Dmd (1) |
| 2204 | 2203 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Máximo de demanda de corriente en fase 1: I1 Peak Dmd |
| 2205 | 2204 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Máximo de demanda de corriente en fase 2: I2 Peak Dmd |
| 2206 | 2205 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Máximo de demanda de corriente en fase 3: I3 Peak Dmd |
| 2207 | 2206 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Máximo de demanda de corriente en el neutro: IN Peak Dmd (1) |

(1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 31 o 40. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.

### Demanda de potencia activa

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2224 | 2223 | L | 10 | kW | INT | -30000...+30000 | E | Demanda de potencia activa total: P Dmd (1) |
| 2225 | 2224 | L | 10 | kW | INT | -30000...+30000 | E | Máximo de demanda de potencia activa total: P Peak Dmd |

(1) Para el tipo de ventana de bloque, este valor se actualiza al final del intervalo de la ventana. Para el tipo de ventana deslizante, el valor se actualiza cada minuto.

### Demanda de potencia reactiva

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2230 | 2229 | L | 10 | kVAr | INT | -30000...+30000 | E | Demanda de potencia reactiva total: Q Dmd (1) |
| 2231 | 2230 | L | 10 | kVAr | INT | -30000...+30000 | E | Máximo de demanda de potencia reactiva total: Q Peak Dmd |

(1) Para el tipo de ventana de bloque, este valor se actualiza al final del intervalo de la ventana. Para el tipo de ventana deslizante, el valor se actualiza cada minuto.

## Demanda de potencia aparente

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2236 | 2235 | L | 10 | kVA | UINT | 0...30000 | E | Demanda de potencia aparente total: S Dmd (1) |
| 2237 | 2236 | L | 10 | kVA | UINT | 0...30000 | E | Máximo de demanda de potencia aparente total: S Peak Dmd |
| (1) Para el tipo de ventana de bloque, este valor se actualiza al final del intervalo de la ventana. Para el tipo de ventana deslizante, el valor se actualiza cada minuto. | | | | | | | | |

## Tiempo de restablecimiento de medidas mínima/máxima

### Tiempo de restablecimiento de medidas mínima/máxima

Los registros del tiempo de restablecimiento de medidas mínima/máxima permiten al usuario conocer todas las fechas relativas al último comando de restablecimiento mínimo/máximo.

El comando de restablecimiento mínimo/máximo (código de comando 46728) configura el contenido de los registros de restablecimiento mínimo/máximo.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 30 registros para leer el tiempo de restablecimiento de medidas mínima/máxima (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2900<br>2901 | 2899<br>2900 | LE | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de restablecimiento de corriente mínima/máxima, en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 2902 | 2901 | LE | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha |
| 2903<br>2904 | 2902<br>2903 | LE | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de restablecimiento de tensión mínima/máxima, en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 2905 | 2904 | LE | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha |
| 2906<br>2907 | 2905<br>2906 | LE | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de restablecimiento de potencia mínima/máxima (P, Q, S), en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 2908 | 2907 | LE | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha |
| 2909<br>2910 | 2908<br>2909 | LE | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de restablecimiento de factor de potencia mínimo/máximo y cos φ, en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 2911 | 2910 | LE | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha |
| 2912<br>2913 | 2911<br>2912 | LE | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de restablecimiento de distorsión total armónica mínima/máxima, en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 2914 | 2913 | LE | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha |
| 2915<br>2916 | 2914<br>2915 | LE | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de restablecimiento de demanda de corriente de pico, en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 2917 | 2916 | LE | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha |
| 2918<br>2919 | 2917<br>2918 | LE | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de restablecimiento de demanda de potencia de pico activa, reactiva y aparente, en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 2920 | 2919 | LE | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha |
| 2921<br>2922 | 2920<br>2921 | LE | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de restablecimiento de frecuencia mínima/máxima, en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 2923 | 2922 | LE | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha |
| 2924<br>2925 | 2923<br>2924 | LE | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de restablecimiento de imagen térmica del motor mínima/máxima, en número de segundos desde 01/01/2000 (sólo aplicación de motor) |
| 2926 | 2925 | LE | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha |
| 2927<br>2928 | 2926<br>2927 | LE | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de restablecimiento de energía (activa, reactiva y aparente) en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 2929 | 2928 | LE | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha |

(1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*.

## Identificación

### Número de serie

El número de serie de la unidad de control Micrologic se compone de un máximo de 11 caracteres alfanuméricos con el formato siguiente: PPYYWWDnnnn.

- PP = código de planta.
- YY = año de fabricación (05...99).
- WW = semana de fabricación (01...53).
- D = día de fabricación (1...7).
- nnnn = número de secuencia (0001...9999).

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 6 registros para leer el número de serie de la unidad de control Micrologic (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8700 | 8699 | L | – | – | STRING | – | A/E | 'PP' |
| 8701 | 8700 | L | – | – | STRING | 05...99 | A/E | 'YY' |
| 8702 | 8701 | L | – | – | STRING | 01...53 | A/E | 'WW' |
| 8703 | 8702 | L | – | – | STRING | 1...7 | A/E | 'Dn' |
| 8704 | 8703 | L | – | – | STRING | 00...99 | A/E | 'nn' |
| 8705 | 8704 | L | – | – | STRING | 01...99 | A/E | 'n ' (el carácter NULL termina el número de serie) |

### Versión del hardware

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8709 | 8708 | L | 1 | – | UINT | 0...15 | A/E | Versión del hardware de la unidad de control Micrologic |

### Identificación Square D

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8716 | 8715 | L | – | – | UINT | 15143...15145 | A/E | Identificación Square D<br>15143 = aplicación de distribución, tipo A<br>15144 = aplicación de distribución, tipo E<br>15145 = aplicación de motor, tipo E |

### Tipo de protección

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8740 | 8739 | L | – | – | STRING | 52...73 | A/E | Tipo de protección de unidad de control Micrologic<br>Para Compact NSX 100/250:<br>'52' = LSI, '62' = LSIG, '72' = LSIV<br>Para Compact NSX 400/630:<br>'53' = LSI, '63' = LSIG, '73' = LSIV |

### Tipo de medida

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8741 | 8740 | L | – | – | STRING | A...E | A/E | Tipo de medida de unidad de control Micrologic 'A' o 'E' |

### Aplicación

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8747 | 8746 | L | – | – | UINT | 1...2 | A/E | Aplicación<br>1 = distribución<br>2 = motor |

### Norma

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8748 | 8747 | L | – | – | UINT | 1...2 | A/E | Norma<br>1 = UL<br>2 = IEC |

### Corriente nominal

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8750 | 8749 | L | 1 | A | UINT | 0...8000 | A/E | Corriente nominal de interruptor automático In |

### Polo

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8751 | 8750 | L | – | – | UINT | 0...1 | A/E | 0 = tres polos<br>1 = cuatro polos |

### 16 Hz 2/3

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8752 | 8751 | L | – | – | UINT | 0...1 | A/E | 0 = no es una aplicación de unidad de control Micrologic 16 Hz 2/3<br>1 = aplicación de unidad de control Micrologic 16 Hz 2/3 |

### Versión del firmware

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 5 registros para leer la versión de firmware de la unidad de control Micrologic (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29994...<br>29998 | 29993...<br>29997 | L | – | – | STRING | – | A/E | La versión del firmware de la unidad de control Micrologic empieza con un carácter V y tiene el formato siguiente: VX.Y.Z.<br>X, Y y Z son de tipo STRING y en el rango 1...999. |

### Número de referencia

El número de referencia empieza con los caracteres LV4 y tiene el formato siguiente: LV4XYZTW.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 4 registros para leer el número de referencia de la unidad de control Micrologic (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30000 | 29999 | L | – | – | STRING | – | A/E | Ejemplo: 'LV' |
| 30001 | 30000 | L | – | – | STRING | – | A/E | Ejemplo: '4X' |
| 30002 | 30001 | L | – | – | STRING | – | A/E | Ejemplo: 'YZ' |
| 30003 | 30002 | L | – | – | STRING | – | A/E | Ejemplo: 'TW' |

## Estado

### Estado de alarmas

El registro de estado de alarmas realiza el seguimiento del estado actual de las alarmas.

- Si el bit de alarma está establecido en 0, la alarma no está activa.
- Si el bit de alarma está establecido en 1, la alarma está activa.

En la tabla siguiente se indican los valores físicos de cada bit del registro de estado de alarmas:

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5704 | 5703 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Registro de estado de alarmas |
| | | | | | | | A/E | 0 | Alarma definida por el usuario 201 |
| | | | | | | | A/E | 1 | Alarma definida por el usuario 202 |
| | | | | | | | A/E | 2 | Alarma definida por el usuario 203 |
| | | | | | | | A/E | 3 | Alarma definida por el usuario 204 |
| | | | | | | | A/E | 4 | Alarma definida por el usuario 205 |
| | | | | | | | A/E | 5 | Alarma definida por el usuario 206 |
| | | | | | | | A/E | 6 | Alarma definida por el usuario 207 |
| | | | | | | | A/E | 7 | Alarma definida por el usuario 208 |
| | | | | | | | A/E | 8 | Alarma definida por el usuario 209 |
| | | | | | | | A/E | 9 | Alarma definida por el usuario 210 |
| | | | | | | | A/E | 10 | Prealarma Ir de protección largo retardo (PAL Ir) |
| | | | | | | | A/E | 11 | Prealarma IΔ n de protección de diferencial (PAL IΔn) |
| | | | | | | | A/E | 12 | Prealarma Ig de protección de defecto a tierra (PAL Ig) |
| | | | | | | | – | 13...15 | Reservado |

### Estado del módulo SDx

El registro de estado del módulo SDx hace el seguimiento del estado y de la validez de las salidas SDx (2 salidas máximo).

- Si el bit de estado está establecido en 0, la salida está abierta.
- Si el bit de estado está establecido en 1, la salida está cerrada.
- Si el bit de validez está establecido en 0, se desconoce el estado de la salida.
- Si el bit de validez está establecido 1, se conoce el estado de la salida.

En la tabla siguiente se indican los valores físicos de cada bit del registro de estado del módulo SDx:

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8857 | 8856 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Registro de estado del módulo SDx |
| | | | | | | | A/E | 0 | Estado de la salida 1 |
| | | | | | | | A/E | 1 | Estado de la salida 2 |
| | | | | | | | – | 2...7 | Reservado |
| | | | | | | | A/E | 8 | Validez de la salida 1 |
| | | | | | | | A/E | 9 | Validez de la salida 2 |
| | | | | | | | – | 10...15 | Reservado |

**Estado de disparo**

El registro de estado de disparo realiza el seguimiento del estado actual del disparo.

- Si el bit de disparo está establecido en 0, el disparo no está activo.
- Si el bit de disparo está establecido en 1, el disparo está activo.

En la tabla siguiente se indican los valores físicos de cada bit del registro de estado del disparo:

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10000 | 9999 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Registro de estado del disparo |
| | | | | | | | A/E | 0 | Protección Ir largo retardo |
| | | | | | | | A/E | 1 | Protección Isd corto retardo |
| | | | | | | | A/E | 2 | Protección Ii de Instantáneo |
| | | | | | | | A/E | 3 | Protección Ig de defecto a tierra |
| | | | | | | | A/E | 4 | Protección de diferencial (Vigi) I∆n |
| | | | | | | | A/E | 5 | Protección de Instantáneo integrada |
| | | | | | | | A/E | 6 | STOP (fallo interno de la unidad de disparo) |
| | | | | | | | A/E | 7 | Protección de Instantáneo con diferencial (Vigi) |
| | | | | | | | A/E | 8 | Protección del motor contra desequilibrio Iunb |
| | | | | | | | A/E | 9 | Protección del motor contra bloqueos Ijam |
| | | | | | | | A/E | 10 | Protección del motor contra defecto de carga Iund |
| | | | | | | | A/E | 11 | Protección del motor para arranque prolongado Ilong |
| | | | | | | | A/E | 12 | Protección de disparo reflejo |
| | | | | | | | – | 13...15 | Reservado |

## Historial de alarmas

### Descripción general

Los registros del historial de alarmas describen las últimas 10 alarmas detectadas. El formato del historial de alarmas corresponde a una serie de 10 registros. Cada registro está compuesto por cinco registros que describen una alarma.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 5x(n) registros para leer los últimos n registros de disparo, donde 5 es el número de registros de cada registro de disparo. La lectura empieza al comienzo de la lectura en bloque (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

Por ejemplo, una solicitud de lectura en bloque de 5x3 = 15 registros requiere leer los últimos tres registros de alarmas del formato del historial de alarmas:

- Los cinco primeros registros describen el primer registro de alarma (alarma más reciente).
- Los cinco registros siguientes describen el segundo registro de alarma.
- Los últimos cinco registros describen el tercer registro de alarma.

Cuando no se utilizan, los registros del historial de alarmas devuelven 32768 (0x8000).

| Registro | Dirección | Descripción |
|---|---|---|
| 5732...5736 | 5731...5735 | Registro de alarma 1 (alarma más reciente) |
| 5737...5741 | 5736...5740 | Registro de alarma 2 |
| 5742...5746 | 5741...5745 | Registro de alarma 3 |
| 5747...5751 | 5746...5750 | Registro de alarma 4 |
| 5752...5756 | 5751...5755 | Registro de alarma 5 |
| 5757...5761 | 5756...5760 | Registro de alarma 6 |
| 5762...5766 | 5761...5765 | Registro de alarma 7 |
| 5767...5771 | 5766...5770 | Registro de alarma 8 |
| 5772...5776 | 5771...5775 | Registro de alarma 9 |
| 5777...5781 | 5776...5780 | Registro de alarma 10 (alarma más antigua) |

### Registro de alarma

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de cinco registros para leer un registro de alarma.

El orden y la descripción de los registros de registros de alarmas son los mismos que los del registro de alarma 1:

| Registro de alarma 1 (alarma más reciente) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Registro** | **Dirección** | **LE** | **X** | **Unidad** | **Tipo** | **Rango** | **A/E** | **Descripción** |
| 5732 | 5731 | L | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Número de alarma (consulte el párrafo siguiente) |
| 5733<br>5734 | 5732<br>5733 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la alarma en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 5735 | 5734 | L | 1 | – | UINT | – | A/E | Complemento en ms (siempre = 0) con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |
| 5736 | 5735 | L | 1 | – | UINT | 1...2 | A/E | Tipo de suceso<br>MSB = 0 (reservado)<br>Ocurrencia del suceso: LSB = 1<br>Finalización del suceso: LSB = 2 |

**Número de alarma**

| Número de alarma | Descripción de alarma |
|---|---|
| 201 | Alarma definida por el usuario 201 |
| 202 | Alarma definida por el usuario 202 |
| 203 | Alarma definida por el usuario 203 |
| 204 | Alarma definida por el usuario 204 |
| 205 | Alarma definida por el usuario 205 |
| 206 | Alarma definida por el usuario 206 |
| 207 | Alarma definida por el usuario 207 |
| 208 | Alarma definida por el usuario 208 |
| 209 | Alarma definida por el usuario 209 |
| 210 | Alarma definida por el usuario 210 |
| 1013 | Prealarma Ir de protección largo retardo (PAL Ir) |
| 1014 | Prealarma Ig de protección de defecto a tierra (PAL Ig) |
| 1015 | Prealarma I∆ n de protección de diferencial (PAL I∆n) |

La lista de alarmas predefinidas entre las cuales el usuario puede elegir las 10 alarmas definidas por el usuario está disponible en *Alarmas definidas por el usuario, p. 72*.

## Historial de disparos

**Descripción general**

Los registros del historial de disparos describen los últimos 17 sucesos de disparos detectados. El formato del historial de disparos corresponde a una serie de 17 registros. Cada registro está compuesto por siete registros que describen un disparo.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 7x(n) registros para leer los últimos n registros de disparo, donde 7 es el número de registros de cada registro de disparo. La lectura empieza al comienzo de la lectura en bloque (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

Por ejemplo, una solicitud de lectura en bloque de 7x4 = 28 registros requiere leer los últimos cuatro registros de disparo del formato del historial de disparos:

- Los siete primeros registros describen el primer registro de disparo (disparo más reciente).
- Los siete registros siguientes describen el segundo registro de disparo.
- Los siete registros siguientes describen el tercer registro de disparo.
- Los últimos siete registros describen el cuarto registro de disparo.

Cuando no se utilizan, los registros del historial de disparos devuelven 32768 (0x8000).

| Registro | Dirección | Descripción |
|---|---|---|
| 9100...9106 | 9099...9105 | Registro de disparo 1 (disparo más reciente) |
| 9107...9113 | 9106...9112 | Registro de disparo 2 |
| 9114...9120 | 9113...9119 | Registro de disparo 3 |
| 9121...9127 | 9120...9126 | Registro de disparo 4 |
| 9128...9134 | 9127...9133 | Registro de disparo 5 |
| 9135...9141 | 9134...9140 | Registro de disparo 6 |
| 9142...9148 | 9141...9147 | Registro de disparo 7 |
| 9149...9155 | 9148...9154 | Registro de disparo 8 |
| 9156...9162 | 9155...9161 | Registro de disparo 9 |
| 9163...9169 | 9162...9168 | Registro de disparo 10 |
| 9170...9176 | 9169...9175 | Registro de disparo 11 |
| 9177...9183 | 9176...9182 | Registro de disparo 12 |
| 9184...9190 | 9183...9189 | Registro de disparo 13 |
| 9191...9197 | 9190...9196 | Registro de disparo 14 |
| 9198...9204 | 9197...9203 | Registro de disparo 15 |
| 9205...9211 | 9204...9210 | Registro de disparo 16 |
| 9212...9218 | 9211...9217 | Registro de disparo 17 (disparo más antiguo) |

## Registro de disparo

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de siete registros para leer un registro de disparo.

El orden y la descripción de los registros de registros de disparos son los mismos que los del registro de disparo 1:

| Registro de disparo 1 (disparo más reciente) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Registro** | **Dirección** | **LE** | **X** | **Unidad** | **Tipo** | **Rango** | **A/E** | **Descripción** |
| 9100 | 9099 | L | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Código de disparo (consulte el párrafo siguiente) |
| 9101<br>9102 | 9100 9101 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha del suceso (disparo o acuse) en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 9103 | 9102 | L | 1 | – | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |
| 9104 | 9103 | L | 1 | – | UINT | 1...2 | A/E | Tipo de suceso<br>MSB = 0 (reservado)<br>Ocurrencia del suceso: LSB = 1<br>Finalización del suceso: LSB = 2 |
| 9105 | 9104 | L | 1 | – | UINT | 0...5 | A/E | Fase defectuosa<br>0 = fallo (sin fase defectuosa)<br>1 = fase 1<br>2 = fase 2<br>3 = fase 3<br>4 = fase N<br>5 = fase 123 (aplicación del motor, defecto a tierra, diferencial) |
| 9106 | 9105 | L | 1 | A | UINT | 0...65535 | A/E | Corriente interrumpida (pico) |

## Código de disparo

| Código de disparo | Descripción de disparo |
|---|---|
| 1000 (16384) | Protección Ir largo retardo |
| 1001 (16385) | Protección Isd corto retardo |
| 1002 (16386) | Protección Ii instantánea |
| 1003 (16387) | Protección Ig de defecto a tierra |
| 1004 (16388) | Protección de diferencial (Vigi) I$\Delta$n |
| 1010 (16390) | Protección instantánea integrada |
| 1011 (16391) | STOP (fallo interno de la unidad de disparo) |
| 1012 (16392) | Protección instantánea con diferencial (Vigi) |
| 1032 (16640) | Protección del motor contra desequilibrio |
| 1033 (16641) | Protección del motor contra bloqueo |
| 1034 (16642) | Protección del motor contra defecto de carga |
| 1035 (16643) | Protección del motor para arranque prolongado |
| 1036 (16393) | Protección de disparo reflejo |

## Historial de operaciones de mantenimiento

### Descripción general

Los registros del historial de operaciones de mantenimiento describen las últimas 10 operaciones de mantenimiento. El formato del historial de operaciones de mantenimiento corresponde a una serie de 10 registros. Cada registro está compuesto por cinco registros que describen una operación de mantenimiento.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 5x(n) registros para leer los últimos n registros de operaciones de mantenimiento, donde 5 es el número de registros de cada registro de operación de mantenimiento. La lectura empieza al comienzo de la lectura en bloque (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

Por ejemplo, una solicitud de lectura en bloque de 5x2 = 10 registros requiere leer los últimos dos registros de operaciones de mantenimiento del formato del historial de operaciones de mantenimiento:

- Los cinco primeros registros describen el primer registro de operación de mantenimiento (operación más reciente).
- Los últimos cinco registros describen el segundo registro de mantenimiento.

Cuando no se utilizan, los registros del historial de operaciones de mantenimiento devuelven 32768 (0x8000).

| Registro | Dirección | Descripción |
|---|---|---|
| 29500...29504 | 29499...29503 | Registro de operación de mantenimiento 1 (operación más reciente) |
| 29505...29509 | 29504...29508 | Registro operación de mantenimiento 2 |
| 29510...29514 | 29509...29513 | Registro operación de mantenimiento 3 |
| 29515...29519 | 29514...29518 | Registro operación de mantenimiento 4 |
| 29520...29524 | 29519...29523 | Registro operación de mantenimiento 5 |
| 29525...29529 | 29524...29528 | Registro operación de mantenimiento 6 |
| 29530...29534 | 29529...29533 | Registro operación de mantenimiento 7 |
| 29535...29539 | 29534...29538 | Registro operación de mantenimiento 8 |
| 29540...29544 | 29539...29543 | Registro operación de mantenimiento 9 |
| 29545...29549 | 29544...29548 | Registro de operación de mantenimiento 10 (operación más antigua) |

### Registro de operación de mantenimiento

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de cinco registros para leer un registro de operación de mantenimiento.

El orden y la descripción de los registros de registros de operaciones de mantenimiento son los mismos que los del registro de operación de mantenimiento 1:

| Registro de operación de mantenimiento 1 (operación más reciente) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Registro** | **Dirección** | **LE** | **X** | **Unidad** | **Tipo** | **Rango** | **A/E** | **Descripción** |
| 29500 | 29499 | L | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Código de operación de mantenimiento (consulte el párrafo siguiente) |
| 29501<br>29502 | 29500<br>29501 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la operación de mantenimiento en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 29503 | 29502 | L | 1 | – | UINT | – | A/E | Complemento en ms (siempre = 0) con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |
| 29504 | 29503 | – | – | – | – | – | – | Reservado |

## Código de la operación de mantenimiento

| Código de la operación de mantenimiento | Descripción de la operación de mantenimiento |
|---|---|
| 2000 | Pulsar para realizar un disparo de prueba (con módulo de mantenimiento) |
| 2001 | Inhibición de defecto a tierra |
| 2003 | Inicia la prueba de inyección numérica |
| 2004 | Finaliza la prueba de inyección numérica |
| 2005 | Prueba de defecto a tierra |
| 2006 | Prueba diferencial (Vigi) |
| 2007 | Inicia prueba de alarma |
| 2008 | Finaliza prueba de alarma |
| 2009 | Inicia protección largo retardo |
| 2010 | Finaliza protección largo retardo |
| 2011 | Inicia protección corto retardo |
| 2012 | Finaliza protección corto retardo |
| 2013 | Inicia protección instantánea |
| 2014 | Detiene protección instantánea |
| 2015 | Inicia protección instantánea integrada |
| 2016 | Detiene protección instantánea integrada |
| 2017 | Inicia protección contra desequilibrio |
| 2018 | Detiene protección contra desequilibrio |
| 2019 | Inicia protección de defecto a tierra |
| 2020 | Detiene protección de defecto a tierra |
| 2021 | Inicia protección diferencial (Vigi) |
| 2022 | Detiene protección diferencial (Vigi) |
| 2023 | Inicia memoria térmica |
| 2024 | Detiene memoria térmica |
| 2025 | Inicia conexión con el módulo de mantenimiento |
| 2026 | Detiene conexión con el módulo de mantenimiento |
| 2027 | Gira regulador de preajuste 1 |
| 2028 | Gira regulador de preajuste 2 |
| 2029 | Candado de bloqueo abierto |
| 2030 | Candado de bloqueo cerrado |
| 2031 | Test ZSI |
| 2033 | Reinicia software |
| 2034 | Restablece las medidas de corriente mínimas/máximas |
| 2035 | Restablece las medidas de tensión mínimas/máximas |
| 2036 | Restablece las medidas de potencia mínimas/máximas |
| 2037 | Restablece las medidas de factor de potencia mínimas/máximas |
| 2038 | Restablece las medidas de tasa de distorsión armónica global mínimas/máximas |
| 2039 | Restablece la medida de demanda de corriente máxima |
| 2040 | Restablece la demanda de potencia (activa, reactiva y aparente) máxima |
| 2041 | Restablece la medida de frecuencia mínima/máxima |
| 2042 | Restablece las medidas de imagen térmica mínimas/máximas |
| 2043 | Restablece medidas de energía |
| 2044 | Reinicia contador de energía |

## Prealarmas

### Descripción general

El software RSU permite la configuración de las 3 prealarmas siguientes:

- Prealarma de protección largo retardo (PAL Ir).
- Prealarma de protección de defecto a tierra (PAL Ig).
- Prealarma de protección de diferencial (Vigi) (PAL I∆n).

Consulte la *Ayuda en línea de RSU* si desea más información sobre la configuración de las prealarmas.

Cada alarma tiene un código de alarma correspondiente:

- PAL Ir = 1013
- PAL Ig = 1014
- PAL I∆n = 1015

Cada alarma tiene un nivel de prioridad que gestiona la pantalla de alarma en la pantalla de visualización FDM121:

- Sin prioridad = N/A (no afecta).
- Prioridad baja = 1. Sin pantalla de alarma en la pantalla de visualización FDM121.
- Prioridad media = 2. El LED de la pantalla de visualización FDM121 está encendido.
- Prioridad alta = 3. El LED de la pantalla de visualización FDM121 parpadea y una pantalla emergente informa al usuario de que la alarma está activada.

Consulte el *manual de usuario de las unidades de control Micrologic 5 y 6* si desea más información sobre la relación entre la prioridad de la alarma y la pantalla de visualización FDM121.

Los registros de prealarmas describen los ajustes de las prealarmas:

| Registro | Dirección | Descripción |
|---|---|---|
| 6650...6659 | 6649...6658 | Prealarma de protección largo retardo (PAL Ir) |
| 6660...6669 | 6659...6668 | Prealarma de protección de defecto a tierra (PAL Ig) |
| 6670...6679 | 6669...6678 | Prealarma de protección de diferencial (Vigi) (PAL I∆n) |

### Prealarma de protección largo retardo (PAL Ir)

El usuario necesita una solicitud de lectura en bloque de 10 registros para leer los parámetros de prealarma de protección largo retardo (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6650 | 6649 | L | – | – | UINT | – | A/E | El MSB indica la actividad de la alarma: 0 = activada, 1 = desactivada. El valor predeterminado es 0 (activada) El LSB indica la prioridad de la alarma: N/A, 1, 2 o 3. El valor predeterminado es 2 (prioridad media) |
| 6651 | 6650 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6652 | 6651 | L | 1 | % | INT | (1) | A/E | % del valor del umbral de disparo Ir. El valor predeterminado es 90 |
| 6653 | 6652 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6654 | 6653 | L | 1 | s | UINT | 1 | A/E | Valor del umbral de disparo de retardo (fijo a 1 s) |
| 6655 | 6654 | L | 1 | % | INT | (1) | A/E | % del valor de caída de Ir. El valor predeterminado es 85 |
| 6656 | 6655 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6657 | 6656 | L | 1 | s | UINT | 1 | A/E | Valor de caída de retardo (fijo a 1 s) |
| 6658 | 6657 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6659 | 6658 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| (1) Para una aplicación de distribución, el rango es 40...100. Para una aplicación de motor, el rango es 10...95. | | | | | | | | |

### Prealarma de protección de defecto a tierra (PAL Ig)

El usuario necesita una solicitud de lectura en bloque de 10 registros para leer los parámetros de prealarma de protección de defecto a tierra (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6660 | 6659 | L | – | – | UINT | – | A/E | El MSB indica la actividad de la alarma: 0 = activada, 1 = desactivada. El valor predeterminado es 0 (activada) El LSB indica la prioridad de la alarma: N/A, 1, 2 o 3. El valor predeterminado es 2 (prioridad media) |
| 6661 | 6660 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6662 | 6661 | L | 1 | % | INT | 40...100 | A/E | % del valor del umbral de disparo Ig. El valor predeterminado es 90 |
| 6663 | 6662 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6664 | 6663 | L | 1 | s | UINT | 1 | A/E | Valor del umbral de disparo de retardo (fijo a 1 s) |
| 6665 | 6654 | L | 1 | % | INT | 40...100 | A/E | % del valor de caída de Ig. El valor predeterminado es 85 |
| 6666 | 6665 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6667 | 6666 | L | 1 | s | UINT | 1 | A/E | Valor de caída de retardo (fijo a 1 s) |
| 6668 | 6667 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6669 | 6668 | – | – | – | – | – | – | Reservado |

### Prealarma de protección de diferencial (Vigi) (PAL I∆n)

El usuario necesita una solicitud de lectura en bloque de 10 registros para leer los parámetros de prealarma de protección de diferencial (Vigi) (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6670 | 6669 | L | – | – | UINT | – | A/E | El MSB indica la actividad de la alarma: 0 = activada, 1 = desactivada. El valor predeterminado es 0 (activada) El LSB indica la prioridad de la alarma: N/A, 1, 2 o 3. El valor predeterminado es 2 (prioridad media) |
| 6671 | 6670 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6672 | 6671 | L | 1 | % | INT | 40...100 | A/E | % del valor del umbral de disparo I∆n. El valor predeterminado es 90 |
| 6673 | 6672 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6674 | 6673 | L | 1 | s | UINT | 1 | A/E | Valor del umbral de disparo de retardo (fijo a 1 s) |
| 6675 | 6674 | L | 1 | % | INT | 40...100 | A/E | % del valor de caída de I∆n. El valor predeterminado es 85 |
| 6676 | 6675 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6677 | 6676 | L | 1 | s | UINT | 1 | A/E | Valor de caída de retardo (fijo a 1 s) |
| 6678 | 6677 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6679 | 6678 | – | – | – | – | – | – | Reservado |

## Alarmas definidas por el usuario

**Descripción general**

El software RSU permite la configuración de 10 alarmas definidas por el usuario que se pueden elegir de entre una lista de 150 alarmas predefinidas.

Consulte la *Ayuda en línea de RSU* si desea más información relativa a la configuración de las alarmas definidas por el usuario.

Cada alarma definida por el usuario tiene un número de alarma definida por el usuario correspondiente (entre 201 y 210) y un código de alarma correspondiente (consulte el párrafo siguiente).

Cada alarma tiene un nivel de prioridad que gestiona la pantalla de alarma en la pantalla de visualización FDM121:

- Sin prioridad = N/A (no afecta).
- Prioridad baja = 1. Sin pantalla de alarma en la pantalla de visualización FDM121.
- Prioridad media = 2. El LED de la pantalla de visualización FDM121 está encendido.
- Prioridad alta = 3. El LED de la pantalla de visualización FDM121 parpadea y una pantalla emergente informa al usuario de que la alarma está activada.

Consulte el *manual de usuario de las unidades de control Micrologic 5 y 6* si desea más información sobre la relación entre la prioridad de la alarma y la pantalla de visualización FDM121.

Los ajustes de las 10 alarmas definidas por el usuario están en los registros de alarmas definidas por el usuario:

| Registro | Dirección | Descripción |
|---|---|---|
| 6770...6781 | 6769...6780 | Alarma definida por el usuario 201 |
| 6782...6793 | 6781...6792 | Alarma definida por el usuario 202 |
| 6794...6805 | 6793...6804 | Alarma definida por el usuario 203 |
| 6806...6817 | 6805...6816 | Alarma definida por el usuario 204 |
| 6818...6829 | 6817...6828 | Alarma definida por el usuario 205 |
| 6830...6841 | 6829...6840 | Alarma definida por el usuario 206 |
| 6842...6853 | 6841...6852 | Alarma definida por el usuario 207 |
| 6854...6865 | 6853...6864 | Alarma definida por el usuario 208 |
| 6866...6877 | 6865...6876 | Alarma definida por el usuario 209 |
| 6878...6889 | 6877...6888 | Alarma definida por el usuario 210 |

**Registro de alarmas definidas por el usuario**

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 12 registros para leer un registro de alarma definida por el usuario (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

El orden y la descripción de las alarmas definidas por el usuario son los mismos que los del registro de alarmas definidas por el usuario 1:

| **Alarma definida por el usuario 201** | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Registro** | **Dirección** | **LE** | **X** | **Unidad** | **Tipo** | **Rango** | **A/E** | **Descripción** |
| 6770 | 6769 | L | – | – | UINT | – | A/E | El MSB indica la actividad de la alarma:<br>0 = activada, 1 = desactivada. El valor predeterminado es 1 (desactivada)<br>El LSB indica la prioridad de la alarma:<br>N/A, 1, 2 o 3. El valor predeterminado es N/A (sin prioridad) |
| 6771 | 6770 | L | – | – | UINT | – | A/E | Identificador de medida (1) |
| 6772 | 6771 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6773 | 6772 | L | 1 | (2) | INT | -32767<br>...+32767 | A/E | Valor del umbral de disparo<br>El valor predeterminado es 0 |
| 6774 | 6773 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6775 | 6774 | L | 1 | s | UINT | 0...3000 | A/E | Valor del umbral de disparo de retardo. El valor predeterminado es 0 |
| 6776 | 6775 | L | 1 | (2) | INT | -32767<br>...+32767 | A/E | Valor de caída del umbral<br>El valor predeterminado es 0 |
| 6777 | 6776 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 6778 | 6777 | L | 1 | s | INT | 0...3000 | A/E | Valor de caída de retardo. El valor predeterminado es 0 |
| 6779 | 6778 | L | – | – | UINT | 0...3 | A/E | Operador: 0: ≥ , 1: ≤ , 2: = , 3: I ≥ / |
| 6780 | 6779 | L | – | – | UINT | 1...1919 | – | Código de alarma (consulte el párrafo siguiente) |
| 6781 | 6780 | – | – | – | – | – | – | Reservado |

(1) El valor del identificador de medida es el número de registro de la medida. Por ejemplo, el identificador de medida de la corriente en fase 1 (I1) es 1016.
(2) La unidad del umbral depende del identificador de medida. Por ejemplo, si el identificador de medida es I1, entonces la unidad es A.

**Códigos de alarmas predefinidas**

En la tabla siguiente se describe una lista de alarmas predefinidas y los códigos correspondientes de entre los que el usuario puede elegir las 10 alarmas definidas por el usuario y configurarlas con RSU:

| Código de alarma | Descripción de alarma |
|---|---|
| 1 | Sobrecorriente instantánea fase 1 |
| 2 | Sobrecorriente instantánea fase 2 |
| 3 | Sobrecorriente instantánea fase 3 |
| 4 | Sobrecorriente instantánea de neutro |
| 5 | Alarma de protección de defecto a tierra |
| 6 | Subcorriente instantánea fase 1 |
| 7 | Subcorriente instantánea fase 2 |
| 8 | Subcorriente instantánea fase 3 |
| 9 | Sobrecorriente de desequilibrio fase 1 |
| 10 | Sobrecorriente de desequilibrio fase 2 |
| 11 | Sobrecorriente de desequilibrio fase 3 |
| 12 | Sobretensión (fase 1 a neutro) |
| 13 | Sobretensión (fase 2 a neutro) |
| 14 | Sobretensión (fase 3 a neutro) |
| 15 | Subtensión (fase 1 a neutro) |
| 16 | Subtensión (fase 2 a neutro) |
| 17 | Subtensión (fase 3 a neutro) |
| 18 | Desequilibrio de sobretensión (fase 1 a neutro) |
| 19 | Desequilibrio de sobretensión (fase 2 a neutro) |
| 20 | Desequilibrio de sobretensión (fase 3 a neutro) |
| 21 | Potencia aparente total excesiva |
| 22 | Potencia activa total excesiva |
| 23 | Potencia inversa activa total excesiva |
| 24 | Potencia reactiva total excesiva |
| 25 | Potencia inversa reactiva total excesiva |
| 26 | Potencia aparente total insuficiente |
| 27 | Potencia activa total insuficiente |
| 29 | Potencia reactiva total insuficiente |
| 31 | Factor de potencia adelantado (IEEE) |
| 33 | Factor de potencia adelantado o atrasado (IEC) |
| 34 | Factor de potencia atrasado (IEEE) |
| 35 | Fase de corriente de tasa de distorsión armónica global excesiva 1 |
| 36 | Fase de corriente de tasa de distorsión armónica global excesiva 2 |
| 37 | Fase de corriente de tasa de distorsión armónica global excesiva 3 |
| 38 | Sobretensión de tasa de distorsión armónica global (fase 1 a neutro) |
| 39 | Sobretensión de tasa de distorsión armónica global (fase 2 a neutro) |
| 40 | Sobretensión de tasa de distorsión armónica global (fase 3 a neutro) |
| 41 | Sobretensión de tasa de distorsión armónica global (fase 1 a 2) |
| 42 | Sobretensión de tasa de distorsión armónica global (fase 2 a 3) |
| 43 | Sobretensión de tasa de distorsión armónica global (fase 3 a 1) |
| 54 | Alarma de protección de diferencial (Vigi) |
| 55 | Sobrecorriente (media) |
| 56 | Sobrecorriente máxima (I1, I2, I3 o neutro) |
| 57 | Neutro instantáneo de subcorriente |
| 60 | Subcorriente (media) |
| 61 | Sobrecorriente de demanda fase 1 |
| 62 | Sobrecorriente de demanda fase 2 |
| 63 | Sobrecorriente de demanda fase 3 |
| 64 | Sobrecorriente de demanda de neutro |

| Código de alarma | Descripción de alarma |
|---|---|
| 65 | Subcorriente mínima (I1, I2 o I3) |
| 66 | Subcorriente de demanda fase 1 |
| 67 | Subcorriente de demanda fase 2 |
| 68 | Subcorriente de demanda fase 3 |
| 69 | Subcorriente de demanda de neutro |
| 70 | Desequilibrio de sobrecorriente máxima (I1, I2 o I3) |
| 71 | Sobretensión (fase 1 a 2) |
| 72 | Sobretensión (fase 2 a 3) |
| 73 | Sobretensión (fase 3 a 1) |
| 75 | Sobretensión (media) |
| 76 | Subtensión (fase 1 a 2) |
| 77 | Subtensión (fase 2 a 3) |
| 78 | Subtensión (fase 3 a 1) |
| 79 | Sobretensión máxima |
| 80 | Subtensión (media) |
| 81 | Subtensión mínima |
| 82 | Desequilibrio de sobretensión máxima (fases a neutro) |
| 86 | Desequilibrio de sobretensión (fase 1 a 2) |
| 87 | Desequilibrio de sobretensión (fase 2 a 3) |
| 88 | Desequilibrio de sobretensión (fase 3 a 1) |
| 89 | Desequilibrio de sobretensión máxima |
| 90 | Secuencia de fase |
| 92 | Subfrecuencia |
| 93 | Sobrefrecuencia |
| 121 | Cosφ adelantado (IEEE) |
| 123 | Cosφ adelantado o atrasado (IEC) |
| 124 | Cosφ atrasado (IEEE) |
| 125 | Motor de imagen térmica de sobrecorriente |
| 126 | Motor de imagen térmica de subcorriente |
| 141 | Sobrecorriente máxima de demanda fase 1 |
| 142 | Sobrecorriente máxima de demanda fase 2 |
| 143 | Sobrecorriente máxima de demanda fase 3 |
| 144 | Sobrecorriente máxima de demanda de neutro |
| 145 | Adelanto |
| 146 | Atraso |
| 147 | Cuadrante 1 |
| 148 | Cuadrante 2 |
| 149 | Cuadrante 3 |
| 150 | Cuadrante 4 |

## Parámetros de protección

### Parámetros de protección largo retardo

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 10 registros para leer los parámetros de protección largo retardo (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

El comando de protección largo retardo (código de comando = 45192) configura el contenido de los registros de protección largo retardo.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8754 | 8753 | L | – | – | UINT | 0...2 | A/E | Estado: 0 = Desactivado, 1 = Activado, 2 = Inhibido |
| 8755 | 8754 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8756 | 8755 | LE | 1 | A | UINT | – | A/E | Valor del umbral de disparo Ir. El rango de Ir depende de la corriente nominal In |
| 8757 | 8756 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8758 | 8757 | LE | 1 | ms | UINT | 500 ...16000 | A/E | Temporización tr (aplicación de distribución) tr = 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 ms |
| 8759 | 8758 | LE | 1 | ms | UINT | 5...30 | E | Clase de motor (sólo aplicación de motor) Valores posibles = 5, 10, 20, 30 ms |
| 8760 | 8759 | L | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8761 | 8760 | LE | – | – | UINT | 1...2 | E | Ventilación (sólo aplicación de motor) 1 = auto, 2 = motor |
| 8762 | 8761 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8763 | 8762 | – | – | – | – | – | – | Reservado |

### Parámetros de protección corto retardo

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 10 registros para leer los parámetros de protección corto retardo (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

El comando de protección corto retardo (código de comando = 45193) configura el contenido de los registros de protección corto retardo.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8764 | 8763 | L | – | – | UINT | 0...2 | A/E | Estado: 0 = Desactivado, 1 = Activado, 2 = Inhibido |
| 8765 | 8764 | LE | – | – | UINT | 0...1 | A/E | Tipo de protección: 0 = $I^2t$ activada, 1 = $I^2t$ desactivada.<br>Para aplicación de motor, tsd = 30 ms e $I^2t$ está desactivada (valores fijos) |
| 8766 | 8765 | LE | 10 | – | UINT | (1) | A/E | Coeficiente de Isd, ajustable en pasos de 5 |
| 8767 | 8766 | L | 1 | A | UINT | – | A/E | Valor del umbral de disparo Isd = (Ir) x (coeficiente de Isd) / 10 |
| 8768 | 8767 | LE | 1 | ms | UINT | 0...400 | A/E | Temporización tsd<br>tsd = 0, 30, 100, 200, 300, 400 ms<br>Si tsd = 0 ms, entonces $I^2t$ debe estar desactivada |
| 8769<br>8770 | 8768 8769 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8771 | 8770 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8772 | 8771 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8773 | 8772 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| (1) Para una aplicación de distribución, el rango es 15...100. Para una aplicación de motor, el rango es 50...130. | | | | | | | | |

**Parámetros de protección instantánea**

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 10 registros para leer los parámetros de protección Instantánea (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

El comando de protección Instantánea (código de orden = 45194) configura el contenido de los registros de protección instantánea.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8774 | 8773 | L | – | – | UINT | 0...2 | A/E | Estado: 0 = Desactivado, 1 = Activado, 2 = Inhibido |
| 8775 | 8774 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8776 | 8775 | LE | 10 | – | UINT | (1) | A/E | Coeficiente de Ii, ajustable en pasos de 5 |
| 8777 | 8766 | L | 1 | A | UINT | – | A/E | Valor del umbral de disparo Ii = (In) x (coeficiente de Ii) / 10 |
| 8778 | 8777 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8779<br>8780 | 8778<br>8779 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8781 | 8780 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8782 | 8781 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8783 | 8782 | – | – | – | – | – | – | Reservado |

(1) El rango del coeficiente de Ii depende del tamaño del interruptor automático:

- Para Compact NSX 100/160, el rango se sitúa entre 15 y 150.
- Para Compact NSX 250/400, el rango se sitúa entre 15 y 120.
- Para Compact NSX 630, el rango se sitúa entre 15 y 110.

**Parámetros de protección de defecto a tierra**

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 10 registros para leer los parámetros de protección de defecto a tierra (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

El comando de protección de defecto a tierra (código de comando = 45195) configura el contenido de los registros de protección de defecto a tierra.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8784 | 8783 | L | – | – | UINT | 0...1 | A/E | Estado: 0 = Desactivado, 1 = Activado |
| 8785 | 8784 | LE | – | – | UINT | 0...1 | A/E | Tipo de protección: 0 = $I^2t$ activada, 1 = $I^2t$ desactivada<br>Para aplicación de motor, tg = 0 ms e $I^2t$ está desactivada (valores fijos) |
| 8786 | 8785 | LE | 100 | – | UINT | – | A/E | Coeficiente de Ig, ajustable en pasos de 5 |
| 8787 | 8786 | L | 1 | A | UINT | – | A/E | Valor del umbral de disparo<br>Ig = (In) x (coeficiente de Ig) / 100<br>Si la protección a tierra está en OFF, el umbral de disparo Ig = In. |
| 8788 | 8787 | LE | 1 | ms | UINT | 0...400 | A/E | Temporización tg<br>tg = 0, 100, 200, 300, 400 ms<br>Si tg = 0 ms, entonces $I^2t$ debe estar desactivada |
| 8789<br>8790 | 8788<br>8789 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8791 | 8790 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8792 | 8791 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8793 | 8792 | – | – | – | – | – | – | Reservado |

### Parámetros de protección de diferencial (Vigi)

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 10 registros para leer los parámetros de protección de diferencial (Vigi) (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

El comando de protección de diferencial (Vigi) (código de comando = 45196) configura el contenido de los registros de protección de diferencial (Vigi).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8794 | 8793 | L | – | – | UINT | 0...2 | A/E | Estado: 0 = Desactivado, 1 = Activado,<br>2 = Inhibido |
| 8795 | 8794 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8796 | 8795 | LE | 1 | mA | UINT | – | A/E | Corriente diferencial I∆n. El rango de I∆n depende de la corriente nominal In |
| 8797 | 8796 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8798 | 8797 | LE | 1 | ms | UINT | 0...1000 | A/E | Temporización t∆n<br>t∆n = 0, 60, 150, 500, 1000 ms<br>Si I∆n = 0,03 mA, entonces t∆n = 0 ms |
| 8799<br>8800 | 8798<br>8799 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8801 | 8800 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8802 | 8801 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 8803 | 8802 | – | – | – | – | – | – | Reservado |

### Parámetros de protección contra bloqueo

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 4 registros para leer los parámetros de protección contra bloqueo (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

La protección contra bloqueo está disponible sólo para aplicaciones de motor. El comando de protección contra bloqueo (código de orden = 45448) configura el contenido de los registros de protección contra bloqueo.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8900 | 8899 | LE | – | – | UINT | 0...1 | E | Estado: 0 = Desactivado, 1 = Activado |
| 8901 | 8900 | LE | 10 | – | UINT | 10...80 | E | Coeficiente de Ijam, ajustable en pasos de 1 |
| 8902 | 8901 | L | 1 | A | UINT | – | E | Valor del umbral de disparo<br>Ijam = (Ir) x (coeficiente de Ijam) / 10 |
| 8903 | 8902 | LE | 1 | s | UINT | 1...30 | E | Temporización tjam |

### Parámetros de protección contra desequilibrio

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 4 registros para leer los parámetros de protección contra desequilibrio (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

La protección contra desequilibrio está disponible sólo para aplicaciones de motor. El comando de protección contra desequilibrio (código de comando = 45450) configura el contenido de los registros de protección contra desequilibrio.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8904 | 8903 | L | – | – | UINT | 0...2 | E | Estado: 0 = Desactivado, 1 = Activado,<br>2 = Inhibido |
| 8905 | 8904 | LE | 1 | % | UINT | 10...40 | E | Coeficiente de Iunbal |
| 8906 | 8905 | LE | 1 | s | UINT | 1...10 | E | Temporización tunbal |
| 8907 | 8906 | L | – | – | – | – | – | Reservado |

**Parámetros de protección contra defecto de carga**

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 4 registros para leer los parámetros de protección contra defecto de carga (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

La protección contra defecto de carga está disponible sólo para aplicaciones de motor. El comando de protección contra defecto de carga (código de comando = 45449) configura el contenido de los registros de protección contra defecto de carga.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8908 | 8907 | LE | – | – | UINT | 0...1 | E | Estado: 0 = Desactivado, 1 = Activado |
| 8909 | 8908 | LE | 100 | – | UINT | 30...90 | E | Coeficiente de Iunderload, ajustable en pasos de 1 |
| 8910 | 8909 | L | 1 | A | UINT | – | E | Valor del umbral de disparo<br>Iunderload = (Ir) x (Iunderload) / 100 |
| 8911 | 8910 | LE | 1 | s | UINT | 1...200 | E | Temporización tunderload |

**Parámetros de protección para arranque prolongado**

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 4 registros para leer los parámetros de protección para arranque prolongado (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

La protección para arranque prolongado está disponible sólo para aplicaciones de motor. El comando de protección para arranque prolongado (código de comando = 45451) configura el contenido de los registros de protección para arranque prolongado.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8912 | 8911 | LE | – | – | UINT | 0...1 | E | Estado: 0 = Desactivado, 1 = Activado |
| 8913 | 8912 | LE | 10 | – | UINT | 10...80 | E | Coeficiente de Ilongstart, ajustable en pasos de 1 |
| 8914 | 8913 | L | 1 | A | UINT | – | E | Valor del umbral de disparo<br>Ilongstart = (Ir) x (coeficiente de Ilongstart) / 10 |
| 8915 | 8914 | LE | 1 | s | UINT | 1...200 | E | Temporización tlongstart |

**Parámetros de protección del neutro**

La protección del neutro sólo está disponible cuando el tipo del sistema en el registro 3314 es 30 o 41. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 4 registros para leer los parámetros de protección del neutro (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

El comando de protección del neutro (código de comando = 45197) configura el contenido de los registros de protección del neutro.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8916 | 8915 | L | – | – | UINT | 0... 2 | A/E | Estado: 0 = Desactivado, 1 = Activado,<br>2 = Inhibido (1) |
| 8917 | 8916 | LE | – | – | UINT | 0...3 | A/E | Valor del umbral de disparo del coeficiente del neutro<br>0 = Desactivado<br>1 = 0,5<br>2 = 1,0<br>3 = OSN |
| 8918 | 8917 | L | 1 | A | UINT | 0...32766 | – | Valor del umbral de disparo Ir |
| 8919 | 8918 | L | 1 | A | UINT | 0...32766 | – | Valor del umbral de disparo Isd |

(1) Para los interruptores automáticos de 40 A IEC y 60 A UL, el usuario no puede configurar el valor del umbral de disparo del coeficiente del neutro a 0,5.

**Parámetro de inhibición de la memoria térmica**

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8930 | 8929 | L | – | – | UINT | 1... 2 | A/E | Estado: 1 = Activado, 2 = Inhibido |

## Configuración del módulo SDx

### Salida 1

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 3 registros para leer los parámetros de la salida 1 (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

El usuario puede comprobar el estado y la validez de la salida 1 en el registro 8857 (consulte *Estado del módulo SDx, p. 62*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9801 | 9800 | L | 1 | – | UINT | 0...4 | A/E | Modo de salida<br>0 = modo normal<br>1 = modo guardado<br>2 = modo temporizado<br>3 = modo forzado cerrado<br>4 = modo forzado abierto |
| 9802 | 9801 | L | 1 | s | UINT | 1...360 | A/E | Retardo (si el modo de salida está puesto a 2)<br>El valor predeterminado es 1 s |
| 9803 | 9802 | L | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Identificador de alarma (201...210, 1013, 1014, 1015)<br>El identificador de alarma está puesto a 0 si no hay alarma |

### Salida 2

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 3 registros para leer los parámetros de la salida 2 (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

El usuario puede comprobar el estado y la validez de la salida 2 en el registro 8857 (consulte *Estado del módulo SDx, p. 62*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9808 | 9807 | L | 1 | – | UINT | 0...4 | A/E | Modo de salida<br>0 = modo normal<br>1 = modo guardado<br>2 = modo temporizado<br>3 = modo forzado cerrado<br>4 = modo forzado abierto |
| 9809 | 9808 | L | 1 | s | UINT | 1...360 | A/E | Retardo (si el modo de salida está puesto a 2)<br>El valor predeterminado es 1 s |
| 9810 | 9809 | L | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Identificador de alarma (201...210, 1013, 1014, 1015)<br>El identificador de alarma está puesto a 0 si no hay alarma |

## Parámetros de medidas

### Tipo de sistema

El comando de configuración de presencia (código de comando = 46472) de ENVT (External Neutral Voltage Tap) configura el contenido del registro de tipo de sistema.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3314 | 3313 | LE | – | – | UINT | 30...41 | A/E | Tipo de sistema |

Determinación del tipo de sistema:

| Si... | Entonces... | Resultado |
|---|---|---|
| el tipo de sistema es un interruptor automático de 3 polos con transformador externo de corriente de neutro y sin toma externa de tensión de neutro | tipo de sistema = 30 | ● Están disponibles las medidas de las tensiones entre fases<br>● No están disponibles las medidas de las tensiones entre fase y neutro<br>● Está disponible la medida de la corriente de neutro.<br>● El método de 3 vatímetros no es posible |
| el tipo de sistema es un interruptor automático de 3 polos sin transformador externo de corriente de neutro y sin toma externa de tensión de neutro | tipo de sistema = 31 | ● Están disponibles las medidas de las tensiones entre fases<br>● No están disponibles las medidas de las tensiones entre fase y neutro<br>● No está disponible la medida de la corriente de neutro<br>● El método de 3 vatímetros no es posible |
| el tipo de sistema es un interruptor automático de 3 polos sin transformador externo de corriente de neutro y con toma externa de tensión de neutro | tipo de sistema = 40 | ● Están disponibles las medidas de las tensiones entre fases<br>● Están disponibles las medidas de las tensiones entre fase y neutro<br>● No está disponible la medida de la corriente de neutro<br>● El método de 3 vatímetros es posible |
| el tipo de sistema es un interruptor automático de 3 polos con transformador externo de corriente de neutro y toma externa de tensión de neutro o si el tipo de sistema es un interruptor automático de 4 polos | tipo de sistema = 41 | ● Están disponibles las medidas de las tensiones entre fases<br>● Están disponibles las medidas de las tensiones entre fase y neutro<br>● Está disponible la medida de la corriente de neutro<br>● El método de 3 vatímetros es posible |

### Cuadrante total

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2242 | 2241 | L | – | – | UINT | 1...4 | E | Cuadrante total |
| 2243 | 2242 | L | – | – | UINT | 0...1 | E | 0 = adelanto<br>1 = atraso |

### Señal de flujo de potencia

El comando de señal de flujo de potencia (código de comando = 47240) configura el contenido del registro de señal de flujo de potencia.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3316 | 3315 | LE | – | – | UINT | 0...1 | E | Señal de flujo de potencia<br>0 = la potencia activa fluye de aguas arriba (superior) a aguas abajo (inferior) (predeterminado)<br>1 = la potencia activa fluye de aguas abajo (inferior) a aguas arriba (superior) |

### Señal de factor de potencia

El comando de configuración de la señal de factor de potencia (código de comando = 47241) configura el contenido del registro de la señal de factor de potencia.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3318 | 3317 | LE | – | – | UINT | 0...2 | E | Convención de señal para el factor de potencia y el factor de potencia fundamental (cos φ)<br>0 = convención IEC<br>2 = convención IEEE (predeterminado) |

### Modo de acumulación de energía

El comando de configuración del modo de acumulación de energía (código de comando = 47242) configura el contenido del registro del modo de acumulación de energía.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3324 | 3323 | LE | – | – | UINT | 0...1 | E | Modo de acumulación de energía<br>0 = acumulación absoluta (predeterminado)<br>Ep = EpIn + EpOut<br>Eq = Eqin + EqOut<br>1 = acumulación con signo<br>Ep = EpIn - EpOut<br>Eq = EqIn - EqOut |

### Tiempo de demanda

El comando de configuración de demanda de corriente (código de comando 47243) configura el contenido del registro 3352.

El comando de configuración de demanda de potencia (código de comando 47244) configura el contenido de los registros 3354 y 3355.

Consulte el *manual de usuario de las unidades de control Micrologic 5 y 6* para obtener más información acerca del método de cálculo de demanda.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3352 | 3351 | LE | – | Min. | UINT | 5...60 | E | Duración de la ventana de cálculo de la demanda de corriente, ajustable en pasos de 1 minuto<br>El valor predeterminado es de 15 minutos |
| 3354 | 3353 | LE | – | – | UINT | 0...5 | E | Método de cálculo de demanda de potencia (tipo de ventana)<br>0 = deslizante<br>2 = bloque<br>5 = sincronizado con la comunicación<br>El valor predeterminado es 0 (deslizante) |
| 3355 | 3354 | LE | – | Min. | UINT | 5...60 | E | Duración de la ventana de cálculo de la demanda de potencia, ajustable en pasos de 1 minuto<br>El valor predeterminado es de 15 minutos |

### Tensión nominal

El comando de configuración de visualización de la tensión nominal Vn (código de comando = 47245) configura el contenido del registro de tensión nominal.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9616 | 9615 | LE | 1 | V | UINT | 0...65535 | A/E | Tensión nominal Vn<br>(valor predeterminado = 400 V) |

## Información de marca de tiempo

**Descripción general**

La información de marca de tiempo permite al usuario conocer todas las fechas relativas a información importante como ajustes previos de las protecciones y valores mínimos/máximos de corrientes, tensiones y frecuencia de red.

En la tabla de información de marca de tiempo se describe:

- Los parámetros previos de configuración de las protecciones y las fechas correspondientes.
- Los valores mínimo y máximo de las medidas de la tensión y las fechas correspondientes.
- Los valores máximos de las medidas de la corriente y las fechas correspondientes.
- Las frecuencias de red mínimas y máximas y las fechas correspondientes.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 100 registros para leer los registros de protección anteriores (2960029699). La lectura empieza en el inicio de la lectura en bloque (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 48 registros para leer los valores mínimos/máximos de tensión, corriente y los registros de frecuencia (2978029827). La lectura empieza en el inicio de la lectura en bloque (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

**Configuración anterior de protección largo retardo**

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29600 | 29599 | L | 1 | A | UINT | – | A/E | Valor anterior del umbral de disparo de Ir.<br>El rango de Ir depende de la corriente nominal In. |
| 29601<br>29602 | 29600<br>29601 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29603 | 29602 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29604 | 29603 | L | 1 | ms | UINT | 500...<br>16000 | A/E | Temporización tr anterior (aplicación de distribución)<br>Tr = 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 ms |
| 29605<br>29606 | 29604<br>29605 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29607 | 29606 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29608 | 29603 | L | 1 | – | UINT | 5...30 | A/E | Clase de motor (sólo aplicación de motor)<br>Valores posibles = 5, 10, 20, 30 |
| 29609<br>29610 | 29608<br>29609 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29611 | 29610 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29612 | 29611 | L | – | – | UINT | 1...2 | A/E | Configuración anterior de ventilador de refrigeración (sólo aplicación de motor)<br>1 = auto, 2 =motor |
| 29613<br>29614 | 29612<br>29613 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29615 | 29614 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| (1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*. | | | | | | | | |

### Configuración anterior de protección corto retardo

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29616 | 29615 | L | 10 | – | UINT | 15...100 | A/E | Valor anterior del umbral de disparo del coeficiente de Isd |
| 29617<br>29618 | 29616<br>29617 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29619 | 29618 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29620 | 29619 | L | 1 | ms | UINT | 0...400 | A/E | Temporización tsd anterior<br>tsd = 0, 100, 200, 300, 400 ms<br>Si tsd = 0 ms, entonces $I^2t$ debe estar desactivada |
| 29621<br>29622 | 29620<br>29621 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29623 | 29622 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29624 | 29623 | L | – | – | UINT | 0...1 | A/E | Tipo de protección anterior: 0 = $I^2t$ activada,<br>1 = $I^2t$ desactivada |
| 29625<br>29626 | 29624<br>29625 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29627 | 29626 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |

(1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*.

### Configuración anterior de protección instantánea

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29628 | 29527 | L | 10 | – | UINT | (1) | A/E | Valor anterior del umbral de disparo del coeficiente de Ii |
| 29629<br>29630 | 29628<br>29629 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 29631 | 29630 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |

(1) El rango del coeficiente de Ii depende del tamaño del interruptor automático:
- Para Compact NSX 100/160, el rango se sitúa entre 15 y 150.
- Para Compact NSX 250/400, el rango se sitúa entre 15 y 120.
- Para Compact NSX 630, el rango se sitúa entre 15 y 110.

### Configuración anterior de protección de defecto a tierra

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29632 | 29631 | L | 100 | ms | UINT | – | A/E | Valor anterior del umbral de disparo del coeficiente de Ig. El rango del coeficiente de Ig depende de la corriente nominal In |
| 29633<br>29634 | 29632<br>29633 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29635 | 29634 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29636 | 29635 | L | 1 | ms | UINT | 0...400 | A/E | Temporización tg anterior<br>tg = 0, 100, 200, 300, 400 ms |
| 29637<br>29638 | 29636<br>29637 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29639 | 29638 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29640 | 29639 | L | – | – | UINT | 0...1 | A/E | Tipo de protección anterior: 0 = $I^2t$ activada,<br>1 = $I^2t$ desactivada |
| 29641<br>29642 | 29640<br>29641 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29643 | 29642 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |

(1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*.

### Configuración anterior de protección de diferencial (Vigi)

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29644 | 29643 | L | 1 | mA | UINT | – | A/E | Valor anterior del umbral de disparo I$\Delta$n. El I$\Delta$n depende de la corriente nominal In |
| 29645<br>29646 | 29644<br>29645 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29647 | 29646 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29648 | 29647 | L | 1 | ms | UINT | 0...1000 | A/E | Temporización t$\Delta$n anterior<br>t$\Delta$n = 0, 60, 150, 500, 1000 ms<br>Si I$\Delta$n = 0,03 mA, entonces T$\Delta$n = 0 ms |
| 29649<br>29650 | 29648<br>29649 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29651 | 29650 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |

(1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*.

### Configuración anterior de protección contra bloqueo

La protección contra bloqueo está disponible sólo para aplicaciones de motor.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29652 | 29651 | L | – | – | UINT | 0...2 | E | Estado de la configuración anterior:<br>0 = Desactivado, 1 = Activado |
| 29653<br>29654 | 29652<br>29653 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29655 | 29654 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29656 | 29655 | L | 1 | – | UINT | 10...80 | E | Valor anterior del umbral de disparo del coeficiente de Ijam |
| 29657<br>29658 | 29656<br>29657 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29659 | 29658 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29660 | 29659 | L | – | s | UINT | 1...30 | E | Temporización tjam anterior |
| 29661<br>29662 | 29660<br>29661 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29663 | 29662 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| (1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*. | | | | | | | | |

### Configuración anterior de protección contra desequilibrio

La protección contra desequilibrio está disponible sólo para aplicaciones de motor.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29664 | 29663 | L | 1 | % | UINT | 10...40 | E | Valor anterior del umbral de disparo del coeficiente de desequilibrio |
| 29665<br>29666 | 29664<br>29665 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29667 | 29666 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29668 | 29667 | L | 1 | s | UINT | 1...10 | E | Temporización tunbal anterior |
| 29669<br>29670 | 29668<br>29669 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29671 | 29670 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| (1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*. | | | | | | | | |

### Configuración anterior de protección contra defecto de carga

La protección contra defecto de carga está disponible sólo para aplicaciones de motor.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29672 | 29671 | L | – | – | UINT | 0...2 | E | Estado de la configuración anterior:<br>0 = Desactivado, 1 = Activado |
| 29673<br>29674 | 29672<br>29673 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29675 | 29674 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29676 | 29675 | L | 1 | – | UINT | 30...90 | E | Valor anterior del umbral de disparo del coeficiente de Iunderload |
| 29677<br>29678 | 29676<br>29677 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29679 | 29678 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29680 | 29679 | L | – | s | UINT | 1...200 | E | Temporización tunderload anterior |
| 29681<br>29682 | 29680<br>29681 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29683 | 29682 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| (1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*. | | | | | | | | |

### Configuración anterior de protección para arranque prolongado

La protección para arranque prolongado está disponible sólo para aplicaciones de motor.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29684 | 29683 | L | – | – | UINT | 0...2 | E | Estado de la configuración anterior:<br>0 = Desactivado, 1 = Activado |
| 29685<br>29686 | 29684<br>29685 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29687 | 29686 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29688 | 29687 | L | 1 | – | UINT | 10...50 | E | Valor anterior del umbral de disparo del coeficiente de Ilongstart |
| 29689<br>29690 | 29688<br>29689 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29691 | 29690 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29692 | 29691 | L | – | s | UINT | 1...30 | E | Temporización tlongstart anterior |
| 29693<br>29694 | 29692<br>29693 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29695 | 29694 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| (1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*. | | | | | | | | |

### Configuración anterior de protección del neutro

La protección del neutro sólo está disponible cuando el tipo del sistema en el registro 3314 es 30 o 41. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29696 | 29695 | L | – | – | UINT | 0...3 | A/E | Valor anterior del umbral de disparo del coeficiente del neutro<br>0 = Desactivado<br>1 = 0,5<br>2 = 1,0<br>3 = OSN |
| 29697<br>29698 | 29696<br>29697 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha de la configuración en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 29699 | 29698 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |

### Medidas de tensión V12 mínima/máxima

Registro = 0 si tensión < 25 V.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29780 | 29779 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz máxima entre fases V12 |
| 29781<br>29782 | 29780<br>29781 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29783 | 29782 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29784 | 29783 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz máxima entre fases V12 |
| 29785<br>29786 | 29784<br>29785 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29787 | 29786 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| (1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*. | | | | | | | | |

### Medidas de tensión V23 mínima/máxima

Registro = 0 si tensión < 25 V.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29788 | 29787 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz mínima entre fases V23 |
| 29789<br>29790 | 29788<br>29789 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29791 | 29790 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29792 | 29791 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz máxima entre fases V23 |
| 29793<br>29794 | 29792<br>29793 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29795 | 29794 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| (1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*. | | | | | | | | |

### Medidas de tensión V31 mínima/máxima

Registro = 0 si tensión < 25 V.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29796 | 29795 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz mínima entre fases V31 |
| 29797<br>29798 | 29796<br>29797 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29799 | 29798 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| 29800 | 29799 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz máxima entre fases V31 |
| 29801<br>29802 | 29800<br>29801 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 (1) |
| 29803 | 29802 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha (1) |
| (1) Consulte *Formato de fecha, p. 40*. | | | | | | | | |

### Medida de corriente I1 máxima

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29804 | 29779 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente máxima de fase 1 eficaz: I1 |
| 29805<br>29806 | 29780<br>29781 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 29807 | 29782 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |

### Medida de corriente I2 máxima

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29808 | 29807 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente máxima de fase 2 eficaz: I2 |
| 29809<br>29810 | 29808<br>29809 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 29811 | 29810 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |

### Medida de corriente I3 máxima

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29812 | 29811 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente máxima de fase 3 eficaz: I3 |
| 29813<br>29814 | 29812<br>29813 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 29815 | 29814 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |

### Medida de corriente IN máxima

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29816 | 29815 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Máximo de corriente en neutro: IN |
| 29817<br>29818 | 29816<br>29817 | L | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 29819 | 29818 | L | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |

### Frecuencia de red mínima

Cuando el software no puede calcular la frecuencia, devuelve No evaluado = 32768 (0x8000).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29820 | 29819 | L | 1 | Hz | UINT | 150...4400 | E | Mínimo de frecuencia de red |
| 29821<br>29822 | 29820<br>29821 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 29823 | 29822 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |

### Frecuencia de red máxima

Cuando el software no puede calcular la frecuencia, devuelve No evaluado = 32768 (0x8000).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29824 | 29823 | L | 1 | Hz | UINT | 150...4400 | E | Máximo de frecuencia de red |
| 29825<br>29826 | 29824<br>29825 | L | 1 | s | UDINT | – | E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 29827 | 29826 | L | 1 | ms | UINT | – | E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |

## Indicadores de mantenimiento

### Contador de tiempo de uso

El contador de tiempo de uso informa del tiempo de uso del interruptor automático. El tiempo de uso se escribe en la EEPROM cada hora. Si el contador de tiempo de uso alcanza el valor máximo de 4 294 967 295 y se produce un nuevo suceso de tiempo de uso, el contador se vuelve a poner a 0.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 2 registros para leer un contador de tiempo de uso (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29851<br>29852 | 29850<br>29851 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Contador de tiempo de uso |

### Contador de ritmo de desgaste

El contador de ritmo de desgaste informa del porcentaje de uso del contacto del interruptor automático.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29853 | 29852 | L | 1 | % | UINT | 0...32766 | A/E | Contador de ritmo de desgaste<br>0% = El contacto del interruptor automático es nuevo<br>> 100% = El contacto del interruptor automático debe cambiarse |

### Contador de escrituras en EEPROM

El contador de escrituras en la EEPROM informa del número de almacenamiento de las medidas de energía en la EEPROM. La medida de energía se escribe en la EEPROM cada hora. Si el contador de escrituras de la EEPROM alcanza el valor máximo de 4 294 967 295 y se produce un nuevo suceso de escritura de la EEPROM, el contador de escrituras de la EEPROM se vuelve a poner a 0.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29855<br>29856 | 29854<br>29855 | L | 1 | – | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Contador de escrituras de la EEPROM |

### Contadores de perfiles de carga

Los contadores de perfiles de carga informan del número de horas para cada rango de corriente en la unidad de control Micrologic. Si los contadores de perfiles de carga alcanzan el valor máximo de 4 294 967 295 y se produce un nuevo suceso de perfil de carga, los contadores de perfiles de carga se vuelven a poner a 0.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 8 registros para leer los contadores de perfiles de carga (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29880<br>29881 | 29879<br>29880 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Número de horas para el 0...49 % del rango In de corriente nominal |
| 29882<br>29883 | 29881<br>29882 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Número de horas para el 50...79 % del rango In de corriente nominal |
| 29884<br>29885 | 29883<br>29884 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Número de horas para el 80...89 % del rango In de corriente nominal |
| 29886<br>29887 | 29885<br>29886 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Número de horas para el 90...100% del rango In de corriente nominal |

**Contadores de perfiles de temperatura**

Los contadores de perfiles de temperatura informan del número de horas para cada rango de temperatura en la unidad de control Micrologic. Si los contadores de perfiles de temperatura alcanzan el valor máximo de 4 294 967 295 y se produce un nuevo suceso de perfil de temperatura, los contadores de perfiles de temperatura se vuelven a poner a 0.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 12 registros para leer los contadores de perfiles de temperatura (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29890<br>29891 | 29889<br>29890 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Número de horas en las que la temperatura es < -30 °C |
| 29892<br>29893 | 29891<br>29892 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Número de horas en las que la temperatura está en el rango entre -30 y +59 °C |
| 29894<br>29895 | 29893<br>29894 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Número de horas en las que la temperatura está en el rango entre +60 y +74 °C |
| 29896<br>29897 | 29895<br>29896 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Número de horas en las que la temperatura está en el rango entre +75 y +89 °C |
| 29898<br>29899 | 29897<br>29898 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Número de horas en las que la temperatura está en el rango entre +90 y +99 °C |
| 29900<br>29901 | 29899<br>29900 | L | 1 | Hora | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Número de horas en las que la temperatura es > +100 °C |

**Contadores de disparos de la protección**

Los contadores de disparos de la protección informan del número de disparos de la protección para cada tipo de protección: protecciones largo retardo, corto retardo, instantánea, de defecto a tierra, de diferencial (Vigi), contra bloqueo, contra desequilibro, para arranque prolongado y contra defecto de carga. Los contadores de disparos de la protección dejan de incrementarse cuando llegan al valor máximo de 10000.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 9 registros para leer los contadores de disparos de la protección (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29910 | 29909 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Número de disparos de la protección largo retardo |
| 29911 | 29910 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Número de disparos de la protección corto retardo |
| 29912 | 29911 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Número de disparos de la protección instantánea (incluida la protección instantánea integrada, protección instantánea con diferencial (Vigi) y protección reflejo) |
| 29913 | 29912 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Número de disparos de la protección de defecto a tierra |
| 29914 | 29913 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Número de disparos de la protección de diferencial (Vigi) |
| 29915 | 29914 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Número de disparos de la protección contra bloqueo |
| 29916 | 29915 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Número de disparos de la protección contra desequilibrio |
| 29917 | 29916 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Número de disparos de la protección para arranque prolongado |
| 29918 | 29917 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Número de disparos de la protección contra defecto de carga |

**Contadores de alarmas**

Los contadores de alarmas informan del número de ocurrencias de las alarmas. Cuando se configura una alarma, el contador asociado se pone a 0. Los contadores de alarmas dejan de incrementarse cuando llegan al valor máximo de 10000.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 13 registros para leer los contadores de alarmas (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29940 | 29939 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de alarma definida por el usuario 201 |
| 29941 | 29940 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de alarma definida por el usuario 202 |
| 29942 | 29941 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de alarma definida por el usuario 203 |
| 29943 | 29942 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de alarma definida por el usuario 204 |
| 29944 | 29943 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de alarma definida por el usuario 205 |
| 29945 | 29944 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de alarma definida por el usuario 206 |
| 29946 | 29945 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de alarma definida por el usuario 207 |
| 29947 | 29946 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de alarma definida por el usuario 208 |
| 29948 | 29947 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de alarma definida por el usuario 209 |
| 29949 | 29948 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de alarma definida por el usuario 210 |
| 29950 | 29949 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de prealarma Ir |
| 29951 | 29950 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de prealarma Ig |
| 29952 | 29951 | L | 1 | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de prealarma I$\Delta$n |

**Contadores de operaciones de mantenimiento**

Los contadores de operaciones de mantenimiento informan del número de algunas operaciones de mantenimiento. Los contadores de operaciones de mantenimiento dejan de incrementarse cuando llegan al valor máximo de 10000.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 7 registros para leer los contadores de operaciones de mantenimiento (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29980 | 29979 | L | – | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de activación del candado de bloqueo de la unidad de control Micrologic |
| 29981 | 29980 | L | – | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de conexiones del módulo de mantenimiento |
| 29982 | 29981 | L | – | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de operaciones de prueba de defecto a tierra |
| 29983 | 29982 | L | – | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de operaciones de prueba de diferencial (Vigi) |
| 29984 | 29983 | L | – | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de operaciones de prueba de ZSI (Zone Selective Interlocking) |
| 29985 | 29984 | L | – | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador de operaciones de prueba de inyección numérica |
| 29986 | 29985 | L | – | – | UINT | 0...10000 | A/E | Contador del comando de restablecer mínimo/ máximo |

## Varios

### Fecha actual

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de tres registros para leer la fecha actual (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

El comando de establecimiento de hora absoluta (código de comando 769) configura el contenido de los registros de hora actual.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3000<br>3001 | 2999 3000 | LE | 1 | s | UDINT | – | A/E | Fecha en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 3002 | 3001 | LE | 1 | ms | UINT | – | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |

### Temperatura

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8851 | 8850 | L | 1 | °C | INT | -30...+120 | A/E | Temperatura de la unidad de control Micrologic |

### Tiempo restante hasta el disparo de largo retardo

El tiempo restante hasta que el disparo de largo retardo se evalúa cada segundo. Si se dispara otra protección, el tiempo restante hasta el disparo de largo retardo sigue siendo evaluado.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8865 | 8864 | L | 1 | s | UINT | 1...7200 | A/E | Tiempo restante hasta el disparo de largo retardo (1) |

(1) Tiempo restante hasta el disparo de largo retardo = 32768 (0x8000) si

- la protección largo retardo ya está disparada,
- el tiempo restante hasta el disparo de largo retardo es inferior a 1 s, o
- no se detecta ningún valor predeterminado para la protección largo retardo.

Si el tiempo restante hasta el disparo de largo retardo es > 7200 s, el tiempo restante hasta el disparo de largo retardo = 7200 s.

### Rotación de fase

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8872 | 8871 | L | 1 | – | UINT | 0...1 | E | 0 = Secuencia de fases 123<br>1 = Secuencia de fases 132 |

### Estado del fallo

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29390 | 29389 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Estado del fallo |
| | | | | | | | A/E | 0 | Reservado |
| | | | | | | | A/E | 1 | STOP (fallo interno)<br>0 = Sin fallo interno<br>1 = Fallo interno |
| | | | | | | | A/E | 2 | ERROR (fallo interno)<br>0 = Sin fallo interno<br>1 = Fallo interno |
| | | | | | | | A/E | 3...15 | Reservado |

**Nota:** En el caso de un suceso de STOP, es obligatorio reemplazar la unidad de control Micrologic. En caso de un suceso de ERROR, se recomienda reemplazar la unidad de control Micrologic (aunque las funciones de protección principales siguen funcionando, es preferible reemplazar la unidad de control Micrologic).

### Conmutadores rotatorios de la unidad de control Micrologic

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29990 | 29989 | L | 1 | – | UINT | 1...9 | A/E | Posición del conmutador rotatorio de la unida de control Micrologic 1 (Ir) |
| 29991 | 29990 | L | 1 | – | UINT | 1...9 | A/E | Posición del conmutador rotatorio de la unidad de control Micrologic 2 (Isd, Ig/I$\Delta$n) |

### Estado del candado de bloqueo de la unidad de control Micrologic

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29992 | 29991 | L | 1 | – | UINT | 0...1 | A/E | 0 = Candado de bloqueo de la unidad de control Micrologic abierto<br>1 = Candado de bloqueo de la unidad de control Micrologic cerrado |

### Alimentación eléctrica auxiliar de 24 V

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 29993 | 29992 | L | 1 | – | UINT | 0...1 | A/E | 0 = la alimentación eléctrica auxiliar de 24 V no está presente<br>1 = la alimentación eléctrica auxiliar de 24 V está presente |

## LED de la unidad de control Micrologic

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30005 | 30004 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | LED de la unidad de control Micrologic |
| | | | | | | | A/E | 0 | LED preparado<br>0 = no preparado (el LED no parpadea)<br>1 = preparado (el LED parpadea) |
| | | | | | | | A/E | 1 | LED de prealarma (sólo en la aplicación de distribución)<br>0 = la prealarma no está activa (el LED está apagado)<br>1 = la prealarma está activa (el LED está encendido) |
| | | | | | | | A/E | 2 | LED de sobrecarga<br>0 = la sobrecarga no está activa (el LED está apagado)<br>1 = la sobrecarga está activa (el LED está encendido) |
| | | | | | | | A/E | 3...15 | Reservado |

# 3.2 Órdenes de la unidad de control Micrologic

## Presentación

**Introducción**

En esta sección se describen las órdenes de la unidad de control Micrologic.

**Contenido**

Esta sección contiene los siguientes apartados:


| Apartado | Página |
|---|---|
| Comandos de protección | 97 |
| Órdenes de aviso | 103 |
| Comandos de configuración de medidas | 104 |

## Comandos de protección

### Descripción general

Los comandos de protección Modbus se describen de la siguiente manera:

- Ubicación de los registros donde el usuario lee los parámetros correspondientes del comando de protección.
- Descripción de los registros donde el usuario establece los parámetros del comando de protección.

### Lista de comandos de protección

En la tabla siguiente se enumeran los comandos de protección disponibles, sus códigos de comando correspondientes y niveles de contraseñas. Consulte *Ejecución de un comando, p. 33* para ver el procedimiento a seguir a la hora de escribir un comando.

| Comando | Código de comando | Nivel de contraseña |
|---|---|---|
| Protección largo retardo | 45192 | Nivel 4 |
| Protección corto retardo | 45193 | Nivel 4 |
| Protección instantánea | 45194 | Nivel 4 |
| Protección de defecto a tierra | 45195 | Nivel 4 |
| Protección de diferencial (Vigi) | 45196 | Nivel 4 |
| Protección del neutro | 45197 | Nivel 4 |
| Protección contra bloqueo | 45448 | Nivel 4 |
| Protección contra defecto de carga | 45449 | Nivel 4 |
| Protección contra desequilibrio | 45450 | Nivel 4 |
| Protección para arranque prolongado | 45451 | Nivel 4 |

### Protección largo retardo

El usuario puede leer los parámetros de protección largo retardo del registro 8754 al 8763. Consulte *Parámetros de protección largo retardo, p. 76*.

Para establecer los parámetros de la protección largo retardo, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45192 | A/E | Código de comando = **45192** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 18 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 18 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | A/E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | 1 | A | UINT | – | A/E | Valor del umbral de disparo Ir. El rango Ir depende de la corriente nominal In y de la posición del conmutador rotatorio de la unidad de control Micrologic 1 (Ir) |
| 8007 | 8006 | 1 | ms | UINT | 500<br>...16000 | A/E | Temporización tr (sólo aplicación de distribución)<br>tr = 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16000 ms |
| 8008 | 8007 | – | – | UINT | 5...30 | A/E | Clase de motor (sólo aplicación de motor)<br>Valores posibles = 5, 10, 20, 30 |
| 8009 | 8008 | – | – | UINT | 1... 2 | A/E | Ventilación (sólo aplicación de motor)<br>1 = auto, 2 = motor |

**Protección corto retardo**

El usuario puede leer los parámetros de protección corto retardo del registro 8764 al 8773. Consulte *Parámetros de protección corto retardo, p. 76*.

Para establecer los parámetros de la protección corto retardo, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45193 | A/E | Código de comando = **45193** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 16 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 16 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | A/E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = '0000' = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | 10 | – | UINT | 15...100 | A/E | Coeficiente de Isd, ajustable en pasos de 5<br>Valor del umbral de disparo Isd = (Ir) x (coeficiente de Isd) / 10 |
| 8007 | 8006 | 1 | ms | UINT | 0...400 | A/E | Temporización tsd<br>tsd= 0, 100, 200, 300, 400 ms<br>Si tsd = 0 ms, entonces $I^2t$ debe estar desactivada |
| 8008 | 8007 | – | – | UINT | 0...1 | A/E | Tipo de protección: 0 = $I^2t$ activada, 1 = $I^2t$ desactivada<br>Para aplicación de motor, tsd = 0 ms e $I^2t$ está desactivada (valores fijos) |

**Protección Instantánea**

El usuario puede leer los parámetros de protección Instantánea del registro 8774 al 8783. Consulte *Parámetros de protección Instantánea, p. 77*.

Para establecer los parámetros de la protección Instantánea, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45194 | A/E | Código de comando = **45194** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | A/E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = '0000' = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | 10 | – | UINT | (1) | A/E | Coeficiente de Ii, ajustable en pasos de 5<br>Valor del umbral de disparo<br>Ii = (In) x (coeficiente de Ii) / 10 |

(1) El rango del coeficiente de Ii depende del tamaño del interruptor automático:

- Para Compact NSX 100/160, el rango se sitúa entre 15 y 150.
- Para Compact NSX 250/400, el rango se sitúa entre 15 y 120.
- Para Compact NSX 630, el rango se sitúa entre 15 y 110.

**Protección de defecto a tierra**

El usuario puede leer los parámetros de protección de defecto a tierra del registro 8784 al 8793. Consulte *Parámetros de protección de defecto a tierra, p. 77*.

Para establecer los parámetros de la protección de defecto a tierra, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45195 | A/E | Código de comando = **45195** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 16 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 16 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | A/E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = '0000' = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | 100 | – | UINT | – | A/E | Coeficiente Ig, ajustable en el paso de 5. El valor se define por la posición del regulador de la unidad de control Micrologic 2 (Ig)<br>El valor 0 significa que la protección de defecto a tierra está desactivada<br>Valor del umbral de disparo<br>Ig = (In) x (coeficiente de Ig) / 100 |
| 8007 | 8006 | 1 | ms | UINT | 0...400 | A/E | Temporización tg<br>tg = 0, 100, 200, 300, 400 ms<br>Si tg = 0 ms, entonces $I^2t$ debe estar desactivada |
| 8008 | 8007 | – | – | UINT | 0...1 | A/E | Tipo de protección: 0 = $I^2t$ activada, 1 = $I^2t$ desactivada<br>Para aplicación de motor, tg = 0 ms e $I^2t$ está desactivada (valores fijos) |

**Protección de diferencial (Vigi)**

El usuario puede leer los parámetros de protección de diferencial (Vigi) del registro 8794 al 8803. Consulte *Parámetros de protección de diferencial (Vigi), p. 78*.

Para establecer los parámetros de la protección de diferencial (Vigi), el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45196 | A/E | Código de comando = **45196** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 14 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 14 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | A/E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = '0000' = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | 1 | mA | UINT | – | A/E | Valor I$\Delta$n. El I$\Delta$n depende de la corriente nominal In |
| 8007 | 8006 | 1 | ms | UINT | 0...1000 | A/E | Temporización t$\Delta$n<br>t$\Delta$n = 0, 60, 150, 500, 1000 ms<br>Si I$\Delta$n = 0,03 mA, entonces t$\Delta$n = 0 ms |

**Protección del neutro**

La protección del neutro sólo está disponible cuando el tipo del sistema en el registro 3314 es 30 o 41. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.

El usuario puede leer los parámetros de protección del neutro del registro 8916 al 8919. Consulte *Parámetros de protección del neutro, p. 79*.

Para establecer los registros de la protección del neutro, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45197 | A/E | Código de comando = **45197** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | A/E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003 8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 0...3 | A/E | Valor del umbral de disparo del coeficiente del neutro<br>0 = Desactivado<br>1 = 0.5<br>2 = 1.0<br>3 = OSN |

**Protección contra bloqueo**

La protección contra bloqueo está disponible sólo para aplicaciones de motor.

El usuario puede leer los parámetros de protección contra bloqueo del registro 8900 al 8903. Consulte *Parámetros de protección contra bloqueo, p. 78*.

Para establecer los parámetros de la protección contra bloqueo, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45448 | E | Código de comando = **45448** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 16 | E | Número de parámetros (bytes) = 16 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 0...1 | E | Activación: 0 = Desactivado, 1 = Activado |
| 8007 | 8006 | 10 | – | UINT | 10...80 | E | Coeficiente de Ijam, ajustable en pasos de 1<br>Valor del umbral de disparo Ijam = (Ir) x (coeficiente de Ijam) / 10 |
| 8008 | 8007 | 1 | s | UINT | 1...30 | E | Temporización tjam |

**Protección contra defecto de carga**

La protección contra defecto de carga está disponible sólo para aplicaciones de motor.

El usuario puede leer los parámetros de protección de defecto de carga del registro 8908 al 8911. Consulte *Parámetros de protección contra defecto de carga, p. 79*.

Para establecer los parámetros de la protección de defecto de carga, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45449 | E | Código de comando = **45449** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 16 | E | Número de parámetros (bytes) = 16 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 0...1 | E | Activación: 0 = Desactivado, 1 = Activado |
| 8007 | 8006 | 100 | – | UINT | 30...90 | E | Coeficiente de Iunderload, ajustable en pasos de 1<br>Valor del umbral de disparo<br>Iunderload = (Ir) x (Iunderload) / 100 |
| 8008 | 8007 | 1 | s | UINT | 1...200 | E | Temporización tunderload |

**Protección contra desequilibrio**

La protección contra desequilibrio está disponible sólo para aplicaciones de motor.

El usuario puede leer los parámetros de protección contra desequilibrio del registro 8904 al 8907. Consulte *Parámetros de protección contra desequilibrio, p. 78*.

Para establecer los parámetros de la protección contra desequilibrio, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45450 | E | Código de comando = **45450** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 14 | E | Número de parámetros (bytes) = 14 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | 1 | % | UINT | 10...40 | E | Coeficiente de Iunbal |
| 8007 | 8006 | 1 | s | UINT | 1...10 | E | Temporización tunbal |

**Protección para arranque prolongado**

La protección para arranque prolongado está disponible sólo para aplicaciones de motor.

El usuario puede leer los parámetros de protección de defecto de carga del registro 8912 al 8915. Consulte *Parámetros de protección para arranque prolongado, p. 79*.

Para establecer los parámetros de la protección para arranque prolongado, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45451 | E | Código de comando = **45451** |
| 8001 | 8000 | 1 | – | UINT | 16 | E | Número de parámetros (bytes) = 16 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 0...1 | E | Activación: 0 = Desactivado, 1 = Activado |
| 8007 | 8006 | 10 | – | UINT | 10...80 | E | Coeficiente de Ilongstart, ajustable en pasos de 1<br>Valor del umbral de disparo de<br>Ilongstart = (Ir) x (coeficiente de Ilongstart) / 10 |
| 8008 | 8007 | 1 | s | UINT | 1...200 | E | Temporización tlongstart |

# Órdenes de aviso

## Lista de órdenes de aviso

En la tabla siguiente se enumeran las órdenes de aviso, sus códigos de orden y niveles de contraseñas:

| Orden | Código de orden | Nivel de contraseña |
|---|---|---|
| Aviso de salida guardada | 45216 | Nivel 3 o 4 |
| Aviso de un disparo | 45217 | Nivel 4 |

## Aviso de salida guardada

El usuario puede leer los parámetros de salidas de módulos SDx del registro 9801 al 9810. Consulte *Configuración del módulo SDx, p. 80*.

Para avisar de una salida guardada, el usuario debe configurar los registros de orden de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45216 | A/E | Código de orden = **45216** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | A/E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 3 o 4<br>● Para el nivel 4, valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030<br>● Para el nivel 3, valor predeterminado = ‘3333’ = 0x33333333 |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 1...2 | A/E | 1 = relé 1, 2 = relé 2 |

## Aviso de un disparo

Para avisar de un disparo, el usuario debe configurar los registros de orden de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 45217 | A/E | Código de orden = **45217** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 10 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 10 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | A/E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |

## Comandos de configuración de medidas

### Lista de comandos de configuración de medidas

En la tabla siguiente se enumeran los comandos de configuración de medidas disponibles, sus códigos de comando correspondientes y niveles de contraseñas:

| Comando | Código de comando | Nivel de contraseña |
|---|---|---|
| Configurar presencia de ENVT | 46472 | Nivel 4 |
| Restablecer mínimo/máximo | 46728 | Nivel 3 o 4 |
| Iniciar/parar sincronización | 46729 | Nivel 3 o 4 |
| Configuración de señal de flujo de potencia | 47240 | Nivel 4 |
| Configuración de señal de factor de potencia | 47241 | Nivel 4 |
| Configuración de modo de acumulación de energía | 47242 | Nivel 4 |
| Configuración de demanda de corriente | 47243 | Nivel 4 |
| Configuración de demanda de potencia | 47244 | Nivel 4 |
| Configurar visualización de tensión nominal Vn | 47245 | Nivel 4 |

### Configurar presencia de ENVT

El usuario puede leer los parámetros de presencia de ENVT (External Neutral Voltage Tap) en el registro 3314. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.

Para configurar la presencia de ENVT, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 46472 | E | Código de comando = **46472** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 0...1 | E | 0 = ENVT no está presente<br>1 = ENVT está presente |

**Restablecer mínimo/máximo**

El comando de restablecimiento de mínimo/máximo restablece los valores mínimos (registros 1300 a 1599) y máximos (registros 1600 a 1899) de las medidas en tiempo real. Consulte *Valores mínimos/máximos de medidas en tiempo real, p. 55*.

El comando de restablecimiento de mínimo/máximo restablece las medidas de energía (registros 2000 a 2025). Consulte *Medidas de energía, p. 56*.

El comando de restablecimiento de mínimo/máximo restablece las medidas de los maxímetros (registros 2200 a 2237). Consulte *Medidas de demanda, p. 57*.

El usuario puede leer los valores mínimo y máximo de las medidas de corriente, tensión y frecuencia y las fechas correspondientes de los registros 29780 a 29827. Consulte *Medidas de tensión V12 mínima/máxima, p. 87*.

El usuario puede leer las fechas del comando de restablecimiento de mínimo/máximo del registro 2900 al 2929. Consulte *Tiempo de restablecimiento de medidas mínima/máxima, p. 59*.

Para restablecer los valores mínimo/máximo de las medidas, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | UINT | 46728 | – | – | Código de comando = **46728** |
| 8001 | 8000 | UINT | 12 | – | – | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | UINT | 5121 | – | – | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | UINT | 1 | – | – | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003 8004 | STRING | – | – | – | Contraseña de nivel 3 o 4<br>● Para el nivel 4, valor predeterminado = '0000' = 0x30303030<br>● Para el nivel 3, valor predeterminado = '3333' = 0x33333333 |
| 8006 | 8005 | UINT | – | – | – | Restablece mínimo/máximo de variables de medición<br>● Para restablecer la variable de medición, ajustar el bit en 1.<br>● Para mantener los valores actuales, ajustar el bit en 0. |
| | | | | A/E | 0 | Restablece la corriente mínima/máxima (I1, I2, I3, IN, Imax, Ig, IΔn, Iavg y Iunbalance) |
| | | | | E | 1 | Restablece la tensión mínima/máxima (V12, V13, V23, V1N, V2N, V3N, Vavg L-L, Vavg L-N y Vunbalance) |
| | | | | E | 2 | Restablece la potencia mínima/máxima (potencia activa, potencia reactiva, potencia aparente y potencia de distorsión) |
| | | | | E | 3 | Restablece el factor de potencia mínimo/máximo y cosφ |
| | | | | E | 4 | Restablece la tasa de distorsión armónica mínima/máxima (THD) |
| | | | | E | 5 | Restablece el pico de la demanda de corriente |
| | | | | E | 6 | Restablece el pico de la demanda de potencia activa, potencia reactiva y potencia aparente |
| | | | | E | 7 | Restablece la frecuencia mínima/máxima |
| | | | | E | 8 | Restablece la imagen térmica mínima/máxima (sólo aplicación de motor) |
| | | | | E | 9 | Restablece la energía (activa, reactiva, aparente) |
| | | | | – | 10...15 | Reservado |

### Iniciar/parar sincronización

El comando de iniciar/parar sincronización se utiliza para iniciar o parar el cálculo de la demanda de potencia o corriente. El primer comando inicia el cálculo, el comando siguiente actualiza el valor de la demanda de corriente o potencia y luego reinicia el cálculo. El período de tiempo entre dos comandos debe ser inferior a 1 hora.

Para iniciar/parar la sincronización, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 46729 | E | Código de comando = **46729** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003 8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 3 o 4<br>● Para el nivel 4, valor predeterminado = '0000' = 0x30303030<br>● Para el nivel 3, valor predeterminado = '3333' = 0x33333333 |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | – | E | Iniciar/parar sincronización = 1. |

### Configuración de señal de flujo de potencia

El usuario puede leer la configuración de la señal de flujo de potencia en el registro 3316. Consulte *Señal de flujo de potencia, p. 81*.

Para establecer los parámetros de la señal de flujo de potencia, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 47240 | E | Código de comando = **47240** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = '0000' = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 0...1 | E | Señal de flujo de potencia<br>0 = la potencia activa fluye de aguas arriba (superior) a aguas abajo (inferior) (predeterminado)<br>1 = la potencia activa fluye de aguas abajo (inferior) a aguas arriba (superior) |

### Configuración de señal de factor de potencia

El usuario puede leer la configuración de la señal de factor de potencia en el registro 3318. Consulte *Señal de factor de potencia, p. 82*.

Para establecer los parámetros de la señal de factor de potencia, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 47241 | E | Código de comando = **47241** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = '0000' = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 0...2 | E | Convención de señal para el factor de potencia y el factor de potencia fundamental (cos φ)<br>0 = convención IEC<br>2 = convención IEEE (predeterminado) |

**Configuración de modo de acumulación de energía**

El usuario puede leer la configuración del modo de acumulación de energía en el registro 3324. Consulte *Modo de acumulación de energía, p. 82*.

Para establecer los parámetros del modo de acumulación de energía, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 47242 | E | Código de comando = **47242** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003 8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = '0000' = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 0...1 | E | Modo de acumulación de energía<br>0 = acumulación absoluta (predeterminado)<br>1 = acumulación con signo |

**Configuración de demanda de corriente**

El usuario puede leer la duración de la ventana de cálculo de demanda de corriente en el registro 3352. Consulte *Tiempo de demanda, p. 82*.

El usuario puede leer los parámetros de demanda de corriente del registro 2200 al 2207. Consulte *Demanda de corriente, p. 57*.

Para iniciar la demanda de corriente, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 47243 | E | Código de comando = **47243** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = '0000' = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | Min. | UINT | 5...60 | E | Duración de la ventana de cálculo de la demanda de corriente, ajustable en pasos de 1<br>El valor predeterminado es de 15 minutos (deslizante) |

### Configuración de demanda de potencia

El usuario puede leer el método de cálculo de demanda de potencia del registro 3354 al 3355. Consulte *Tiempo de demanda, p. 82*.

El usuario puede leer los parámetros de demanda de potencia del registro 2224 al 2237. Consulte *Demanda de potencia activa, p. 57*.

Para iniciar la demanda de potencia, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 47244 | E | Código de comando = **47244** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 14 | E | Número de parámetros (bytes) = 14 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | Min. | UINT | 0...5 | E | Método de cálculo de demanda de potencia (tipo de ventana):<br>0 = deslizante<br>2 = fijo<br>5 = sincronizado con la comunicación<br>El valor predeterminado es 0 (deslizante) |
| 8007 | 8006 | – | Min. | UINT | 5...60 | E | Duración de la ventana de cálculo de la demanda de potencia, ajustable en pasos de 1<br>El valor predeterminado es de 15 minutos |

### Configurar visualización de tensión nominal Vn

El usuario puede leer la tensión nominal en el registro 9616. Consulte *Tensión nominal, p. 82*.

Para establecer los parámetros de visualización de la tensión nominal Vn, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 47245 | E | Código de comando = **47245** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 5121 | E | Destino = 5121 (0x1401) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | V | UINT | 0...65535 | E | Tensión nominal Vn (valor predeterminado = 400 V) |

# Datos de BSCM

# 4

## Presentación

**Introducción**

En este capítulo se describen los datos de BSCM (Breaker Status and Control Module).

**Contenido:**

Este capítulo contiene las siguientes secciones:


| Sección | Apartado | Página |
|---|---|---|
| 4.1 | Registros de BSCM | 110 |
| 4.2 | Órdenes de BSCM | 116 |

# 4.1 Registros de BSCM

## Presentación

**Introducción**

En esta sección se describen los registros de BSCM.

**Contenido**

Esta sección contiene los siguientes apartados:


| Apartado | Página |
|---|---|
| Identificación | 111 |
| Estado | 112 |
| Indicadores de mantenimiento | 113 |
| Historial de sucesos | 114 |

## Identificación

### Identificación Square D

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 551 | 550 | L | – | – | UINT | 15149 | A/E | Identificación Square D = 15149 para BSCM |

### Número de serie

El número de serie de BSCM se compone de un máximo de 11 caracteres alfanuméricos con el formato siguiente: PPYYWWDnnnn.

- PP = código de planta.
- YY = año de fabricación (05...99).
- WW = semana de fabricación (01...53).
- D = día de fabricación (1...7).
- nnnn = número de secuencia (0001...9999).

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de seis registros para leer el número de serie de BSCM (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 552 | 551 | L | – | – | STRING | – | A/E | ‘PP’ |
| 553 | 552 | L | – | – | STRING | 05...99 | A/E | ‘YY’ |
| 554 | 553 | L | – | – | STRING | 01...53 | A/E | ‘WW’ |
| 555 | 554 | L | – | – | STRING | 1...7 | A/E | ‘Dn’ |
| 556 | 555 | L | – | – | STRING | 00...99 | A/E | ‘nn’ |
| 557 | 556 | L | – | – | STRING | 01...99 | A/E | ‘n ’ (el carácter NULL termina el número de serie) |

## Estado

### Estado del interruptor automático

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 563 | 562 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Registro de estado del interruptor automático |
| | | | | | | | A/E | 0 | Estado de entrada OF<br>0 = interruptor automático está abierto<br>1 = interruptor automático está cerrado |
| | | | | | | | A/E | 1 | Estado de entrada SD<br>0 = interruptor automático no se ha disparado<br>1 = interruptor automático se ha disparado |
| | | | | | | | A/E | 2 | Estado de entrada<br>SDE 0 = interruptor automático no se ha disparado por defecto eléctrico<br>1 = interruptor automático se ha disparado por defecto eléctrico |
| | | | | | | | – | 3...15 | Reservado (forzado a 0) |

### Estado de mando eléctrico comunicante

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 564 | 563 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Registro de estado de mando eléctrico comunicante |
| | | | | | | | A/E | 0 | Mando eléctrico<br>0 = no disponible<br>1 = disponible |
| | | | | | | | A/E | 1 | Modo manual/automático<br>0 = manual<br>1 = automático |
| | | | | | | | A/E | 2 | Último comando<br>0 = el último comando se ha ejecutado correctamente<br>1 = el último comando ha fallado |
| | | | | | | | A/E | 3 | Activar rearme automático<br>0 = el rearme automático no está activado<br>1 = el rearme automático está activado |
| | | | | | | | A/E | 4 | Activar rearme incluso si SDE<br>0 = el rearme no está activado si el interruptor automático se ha disparado por fallo eléctrico<br>1 = el rearme está activado incluso si el interruptor automático se ha disparado por fallo eléctrico |
| | | | | | | | – | 5...15 | Reservado (forzado a 0) |

## Indicadores de mantenimiento

### Descripción general

El BSCM tiene 7 contadores que contribuyen a la gestión del interruptor automático Compact NSX.

Los contadores de BSCM tienen las siguientes propiedades:

- Todos los contadores se guardan en memoria no volátil para evitar la pérdida de datos en caso de pérdida de potencia.
- El contador OF acumulativo es de sólo lectura. Deja de incrementarse cuando llega al valor máximo 4 294 967 295.
- El usuario puede preajustar todos los contadores (excepto el contador OF acumulativo) a cualquier valor entre 0 y 65535. Los contadores dejan de incrementarse cuando alcanzan el valor máximo de 65535.
- Hay un umbral asociado al contador OF y al contador de comando de cierre del interruptor automático.
  El usuario puede establecer el umbral en cualquier valor entre 0 y 65534. El valor predeterminado es 5000. Se genera una alarma cuando un contador alcanza el umbral.

### Contadores

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 571<br>572 | 570 571 | L | 1 | – | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Contador OF acumulativo (contador abierto a cerrado no reiniciable) |
| 573 | 572 | LE | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Contador OF (contador abierto a cerrado reiniciable) |
| 574 | 573 | LE | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Contador SD (Posición cierre a SD) |
| 575 | 574 | LE | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Contador SDE (Posición cierre a SDE) |
| 576 | 575 | LE | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Contador de comando de apertura de interruptor automático |
| 577 | 576 | LE | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Contador de comando de cierre de interruptor automático |
| 578 | 577 | LE | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Contador de comando de rearme de interruptor automático |
| 579 | 578 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 580 | 579 | – | – | – | – | – | – | Reservado |
| 581 | 580 | LE | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Umbral de contador OF<br>El valor predeterminado es 5000 |
| 582 | 581 | LE | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Umbral de contador de comando de cierre de interruptor automático<br>El valor predeterminado es 5000 |

## Historial de sucesos

### Descripción general

Los registros del historial de sucesos de BSCM describen los últimos 10 sucesos detectados. El formato de los sucesos de BSCM corresponde a una serie de 10 registros. Cada registro está compuesto por cinco registros que describen un suceso de BSCM.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de 5x(n) registros para leer los últimos n registros de sucesos de BSCM, donde 5 es el número de registros de cada registro de suceso. La lectura empieza al comienzo de la lectura en bloque (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

Por ejemplo, una solicitud de lectura en bloque de 5x3 = 15 registros requiere leer los últimos 3 registros de sucesos de BSCM del formato del historial de sucesos BSCM:

- Los cinco primeros registros describen el primer registro de suceso de BSCM (suceso más reciente).
- Los cinco registros siguientes describen el segundo registro de suceso de BSCM.
- Los últimos cinco registros describen el tercer registro de suceso de BSCM.

| Registro | Dirección | Descripción |
|---|---|---|
| 602 | 601 | Contador de sucesos |
| 603...607 | 602...606 | Registro de suceso 1 (suceso más reciente) |
| 608...612 | 607...611 | Registro de suceso 2 |
| 613...617 | 612...616 | Registro de suceso 3 |
| 618...622 | 617...621 | Registro de suceso 4 |
| 623...627 | 622...626 | Registro de suceso 5 |
| 628...632 | 627...631 | Registro de suceso 6 |
| 633...637 | 632...636 | Registro de suceso 7 |
| 638...642 | 637...641 | Registro de suceso 8 |
| 643...647 | 642...646 | Registro de suceso 9 |
| 648...652 | 647...651 | Registro de suceso 10 (suceso más antiguo) |

### Contador de sucesos

El contador de sucesos aumenta cada vez que se registra un nuevo suceso. Si el contador alcanza el valor máximo de 65535 y se registra un nuevo suceso, el contador se restablece a 0.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 602 | 601 | L | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Contador de sucesos de BSCM |

### Registro de suceso

El orden y la descripción de los registros de registros de sucesos son los mismos que los del registro de suceso 1:

| Suceso 1 (suceso más reciente) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Registro** | **Dirección** | **LE** | **X** | **Unidad** | **Tipo** | **Rango** | **A/E** | **Descripción** |
| 603 | 602 | L | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | Identificador de sucesos de BSCM (consulte el párrafo siguiente) |
| 604 605 | 603<br>604 | L | 1 | s | UDINT | 0...4 294 967 295 | A/E | Fecha del suceso en número de segundos desde 01/01/2000 |
| 606 | 605 | L | 1 | ms | UINT | 0...65535 | A/E | Complemento en ms con la calidad de la fecha. Consulte *Formato de fecha, p. 40*. |
| 607 | 606 | L | 1 | – | UINT | 1...2 | A/E | Estado del suceso<br>1 = ocurrencia del suceso<br>2 = finalización del suceso |

## Identificador de suceso

| Identificador de suceso | Suceso |
|---|---|
| 1024 | Cambio de contacto SD (ocurrencia = posición cierre a SD) |
| 1025 | Alcanzado umbral del contador OF |
| 1026 | Alcanzado umbral del contador de comando de cierre |
| 1027 | STOP (fallo interno) |
| 1028 | ERROR (fallo interno) |
| 1029 | Cambio de contacto OF (ocurrencia = posición apertura a cierre) |
| 1030 | Cambio de contacto SDE (ocurrencia = posición cierre a SDE) |
| 1031 | Modo manual/automático (ocurrencia = posición manual a automático) |
| 1040 | Comando de apertura |
| 1041 | Comando de cierre |
| 1042 | Comando de rearme |

**Nota:** En el caso de un suceso de STOP, es obligatorio reemplazar el BSCM. En caso de un suceso de ERROR, se recomienda reemplazar el BSCM (aunque las funciones de protección principales siguen funcionando, es preferible reemplazar el BSCM).

# 4.2 Órdenes de BSCM

## Presentación

**Introducción**

En esta sección se describen las órdenes de BSCM.

**Contenido**

Esta sección contiene los siguientes apartados:


| Apartado | Página |
|---|---|
| Comandos y códigos de error | 117 |
| Órdenes de control del interruptor automático | 118 |
| Órdenes de contadores | 120 |

## Comandos y códigos de error

### Lista de comandos

En la tabla siguiente se enumeran los comandos BSCM disponibles, sus códigos de comando correspondientes y niveles de contraseñas. Consulte *Ejecución de un comando, p. 33* para ver el procedimiento a seguir a la hora de escribir un comando.

| Comando | Código de comando | Nivel de contraseña |
|---|---|---|
| Abrir interruptor automático | 904 | Nivel 3 o 4 |
| Cerrar interruptor automático | 905 | Nivel 3 o 4 |
| Rearmar interruptor automático | 906 | Nivel 3 o 4 |
| Activar/desactivar rearme automático | 42636 | Nivel 4 |
| Activar/desactivar rearme incluso si SDE | 42637 | Nivel 4 |
| Preajustar contadores | 42638 | Nivel 4 |
| Configurar umbrales | 42639 | Nivel 4 |

### Códigos de error

Además de los códigos de error genéricos, los comandos BSCM generan los códigos de error siguientes devueltos en el registro 8021:

| Código de error (dec) | Descripción |
|---|---|
| 4363 | El BSCM está fuera de servicio |
| 4503 | El interruptor automático se ha disparado. Debe rearmarse antes del comando |
| 4504 | El interruptor automático ya está cerrado |
| 4505 | El interruptor automático ya está abierto |
| 4506 | El interruptor automático ya está rearmado |
| 4507 | El mando está en modo manual. No se permiten los comandos a distancia |
| 4508 | El mando no está presente |
| 4510 | Aún sigue ejecutándose un comando anterior |
| 4511 | El comando de rearme está prohibido cuando se ha establecido SDE |

Cualquier otro código de error positivo es un error interno.

## Órdenes de control del interruptor automático

### Abrir interruptor automático

Para abrir el interruptor automático, el usuario debe configurar los registros de orden de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 904 | A/E | Código de orden = **904** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 10 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 10 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 4353 | A/E | Destino = 4353 (0x1101) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 3 o 4<br>● Para el nivel 4, valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030<br>● Para el nivel 3, valor predeterminado = ‘3333’ = 0x33333333 |

### Cerrar interruptor automático

Para cerrar el interruptor automático, el usuario debe configurar los registros de orden de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 905 | A/E | Código de orden = **905** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 10 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 10 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 4353 | A/E | Destino = 4353 (0x1101) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003 8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 3 o 4<br>● Para el nivel 4, valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030<br>● Para el nivel 3, valor predeterminado = ‘3333’ = 0x33333333 |

### Rearmar interruptor automático

Para rearmar el interruptor automático, el usuario debe configurar los registros de orden de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 906 | A/E | Código de orden = **906** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 10 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 10 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 4353 | A/E | Destino = 4353 (0x1101) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003 8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 3 o 4<br>● Para el nivel 4, valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030<br>● Para el nivel 3, valor predeterminado = ‘3333’ = 0x33333333 |

**Activar/ desactivar rearme automático**

El usuario puede leer los parámetros de rearme automático en el registro 564 (bit 3). Consulte *Estado de mando eléctrico comunicante, p. 112*.

Para activar/desactivar el rearme automático, el usuario debe configurar los registros de orden de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 42636 | A/E | Código de orden = **42636** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 4353 | A/E | Destino = 4353 (0x1101) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 0...1 | A/E | 0 = el rearme automático no está activado<br>1 = el rearme automático está activado |

**Activar/ desactivar rearme incluso si SDE**

El usuario puede leer los parámetros de rearme en el registro 564 (bit 4). Consulte *Estado de mando eléctrico comunicante, p. 112*.

Para activar/desactivar el rearme incluso si SDE, el usuario debe configurar los registros de orden de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 42637 | A/E | Código de orden = **42637** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 12 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 12 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 4353 | A/E | Destino = 4353 (0x1101) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | 0...1 | A/E | 0 = rearme no activado si SDE = 1<br>1 = rearme activado incluso si SDE = 1 |

## Órdenes de contadores

**Preajustar contadores**

El usuario puede leer los valores de los contadores de los registros del 571 al 578. Consulte *Contadores, p. 113*.

Para preajustar los contadores, el usuario debe configurar los registros de orden de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 42638 | A/E | Código de orden = **42638** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 22 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 22 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 4353 | A/E | Destino = 4353 (0x1101) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003 8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | 0...65534 = preajustar el valor del contador OF<br>65535 = no preajustar el contador OF |
| 8007 | 8006 | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | 0...65534 = preajustar el valor del contador SD<br>65535 = no preajustar el contador SD |
| 8008 | 8007 | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | 0...65534 = preajustar el valor del contador SDE<br>65535 = no preajustar el contador SDE |
| 8009 | 8008 | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | 0...65534 = preajustar el valor del contador de la orden de apertura del interruptor automático<br>65535 = no preajustar el contador de la orden de apertura del interruptor automático |
| 8010 | 8009 | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | 0...65534 = preajustar el valor del contador de la orden de cierre del interruptor automático<br>65535 = no preajustar el contador de la orden de cierre del interruptor automático |
| 8011 | 8010 | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | 0...65534 = preajustar el valor del contador de la orden de rearme del interruptor automático<br>65535 = no preajustar el contador de la orden de rearme del interruptor automático |

## Configurar umbrales

El usuario puede leer los valores de los umbrales del registro 581 al 582. Consulte *Contadores, p. 113*.

Para configurar los umbrales, el usuario debe configurar los registros de orden de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 42639 | A/E | Código de orden = **42639** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 22 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 22 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 4353 | A/E | Destino = 4353 (0x1101) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4 (valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006 | 8005 | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | 0...65534 = valor del umbral del contador OF<br>65535 = no cambiar el umbral del contador OF |
| 8007 | 8006 | 1 | – | UINT | 65535 | A/E | 65535 (ningún umbral asociado al contador SD) |
| 8008 | 8007 | 1 | – | UINT | 65535 | A/E | 65535 (ningún umbral asociado al contador SDE) |
| 8009 | 8008 | 1 | – | UINT | 65535 | A/E | 65535 (ningún umbral asociado al contador de la orden de apertura del interruptor automático) |
| 8010 | 8009 | 1 | – | UINT | 0...65535 | A/E | 0...65534 = valor del umbral del contador de la orden de cierre del interruptor automático<br>65535 = no cambiar el umbral del contador de la orden de cierre del interruptor automático |
| 8011 | 8010 | 1 | – | UINT | 65535 | A/E | 65535 (ningún umbral asociado al contador de la orden de rearme del interruptor automático) |

# Datos del módulo de interfaz de comunicación Modbus

# 5

## Presentación

**Introducción**

En este capítulo se describen los datos del módulo de interfaz de comunicación Modbus.

**Contenido:**

Este capítulo contiene las siguientes secciones:


| Sección | Apartado | Página |
|---|---|---|
| 5.1 | Registros del módulo de interfaz de comunicación Modbus | 124 |
| 5.2 | Órdenes del módulo de interfaz de comunicación Modbus | 128 |
| 5.3 | Perfil de comunicación | 133 |

# 5.1 Registros del módulo de interfaz de comunicación Modbus

## Presentación

**Introducción**

En esta sección se describen los registros del módulo de interfaz de comunicación Modbus.

**Contenido**

Esta sección contiene los siguientes apartados:


| Apartado | Página |
|---|---|
| Identificación | 125 |
| Parámetros de red Modbus | 126 |

## Identificación

### Versión del firmware

La versión del firmware del módulo de interfaz de comunicación Modbus empieza con un carácter V y tiene el formato siguiente: VX.Y.Z terminado en el carácter NULL (0x00). La versión del firmware empieza en el registro 11776 y tiene una longitud máxima de siete registros.

X, Y y Z se encuentran en el rango de 1 a 999.

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de siete registros para leer la versión de firmware del módulo de interfaz de comunicación Modbus (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

### Número de serie

El número de serie del módulo de interfaz de comunicación Modbus se compone de un máximo de 11 caracteres alfanuméricos con el formato siguiente: PPYYWWDnnnn.

- PP = código de planta.
- YY = año de fabricación (05...99).
- WW = semana de fabricación (01...53).
- D = día de fabricación (1...7).
- nnnn = número de secuencia (0001...9999).

Se necesita una solicitud de lectura en bloque de seis registros para leer el número de serie del módulo de interfaz de comunicación Modbus (consulte *Lectura del historial, p. 43*).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11784 | 11783 | L | – | – | STRING | – | A/E | 'PP' |
| 11785 | 11784 | L | – | – | STRING | 05...99 | A/E | 'YY' |
| 11786 | 11785 | L | – | – | STRING | 01...53 | A/E | 'WW' |
| 11787 | 11786 | L | – | – | STRING | 1...7 | A/E | 'Dn' |
| 11788 | 11787 | L | – | – | STRING | 00...99 | A/E | 'nn' |
| 11789 | 11788 | L | – | – | STRING | 00...99 | A/E | 'n ' (el carácter NULL termina el número de serie) |

### Identificación Square D

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11901 | 11900 | L | – | – | UINT | – | A/E | Identificación Square D = 15146 para el módulo de interfaz de comunicación Modbus |

### Versión del hardware

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11903 ...11906 | 11902 ...11905 | L | 1 | – | STRING | – | A/E | Versión de hardware del módulo de interfaz de comunicación Modbus |

## Parámetros de red Modbus

### Identificación IMU

IMU (unidad modular inteligente) es el conjunto de módulos (unidad de control Micrologic, BSCM, módulo de pantalla frontal (FDM121) conectados a un módulo de interfaz de comunicación Modbus. Cuando no están programados, estos registros devuelven 0 (0x0000). La pantalla de visualización FDM121 muestra el nombre de IMU pero se limita a los 12 primeros caracteres.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11801<br>11823 | 11800<br>11822 | L | – | – | STRING | – | A/E | Nombre IMU = hasta 47 caracteres ASCII finalizados con el carácter NULL 0x00 |
| 11846<br>11868 | 11845<br>11867 | L | – | – | STRING | – | A/E | Ubicación IMU = hasta 47 caracteres ASCII finalizados con el carácter NULL 0x00 |

### Posición del candado de bloqueo de Modbus

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11891 | 11890 | L | – | – | UINT | 1...3 | A/E | Posición del candado de bloqueo de Modbus<br>1 = El candado de bloqueo de Modbus está en posición bloqueada<br>3 = El candado de bloqueo de Modbus está en posición abierta |

### Estado de detección de velocidad automática

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12399 | 12398 | L | – | – | UINT | 0...1 | A/E | Estado de detección de velocidad automática<br>0 = La detección de velocidad automática está desactivada<br>1 = La detección de velocidad automática está activada (predeterminado) |

### Dirección Modbus del módulo de interfaz de comunicación Modbus

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12400 | 12399 | L | – | – | UINT | 1...99 | A/E | Dirección Modbus del módulo de interfaz de comunicación Modbus |

### Paridad de Modbus

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12401 | 12400 | L | – | – | UINT | 1...3 | A/E | Paridad de Modbus<br>1 = sin paridad<br>2 = paridad par (predeterminado)<br>3 = paridad impar |

### Velocidad de baudios de Modbus

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12402 | 12401 | L | – | – | UINT | 5...8 | A/E | Velocidad de baudios de Modbus<br>5 = 4800 baudios<br>6 = 9600 baudios<br>7 = 19200 baudios (predeterminado)<br>8 = 38400 baudios |

### Número de bits de parada

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12403 | 12402 | L | – | – | UINT | 0...5 | A/E | Número de bits de parada<br>0 = sin cambios<br>1 = Modbus estándar<br>2 = 1/2 bit de parada<br>3 = 1 bit de parada<br>4 = 1 y 1//2 bit de parada<br>5 = 2 bits de parada |

# 5.2 Órdenes del módulo de interfaz de comunicación Modbus

## Presentación

**Introducción**

En esta sección se describen las órdenes del módulo de interfaz de comunicación Modbus.

**Contenido**

Esta sección contiene los siguientes apartados:


| Apartado | Página |
|---|---|
| Lista de comandos del módulo de interfaz de comunicación Modbus | 129 |
| Comandos del módulo de interfaz de comunicación Modbus | 130 |

## Lista de comandos del módulo de interfaz de comunicación Modbus

### Lista de comandos

En la tabla siguiente se enumeran los comandos del módulo de interfaz de comunicación Modbus, sus códigos de comando correspondientes y niveles de contraseñas. Consulte *Ejecución de un comando, p. 33* para ver el procedimiento a seguir a la hora de escribir un comando.

| Comando | Código de comando | Nivel de contraseña |
|---|---|---|
| Obtener hora actual | 768 | no se requiere contraseña |
| Establecer hora absoluta | 769 | no se requiere contraseña |
| Leer la ubicación y el nombre de IMU | 1024 | 4 |
| Escribir la ubicación y el nombre de IMU | 1032 | 4 |

## Comandos del módulo de interfaz de comunicación Modbus

### Obtener hora actual

El comando de obtención de hora actual no está protegido en el hardware. Cuando la flecha del candado de bloqueo de Modbus (ubicado en el panel frontal del módulo de interfaz de comunicación Modbus) señala al candado cerrado, el comando de obtención de hora actual sigue activado.

Para obtener la hora actual para todos los módulos, el usuario debe establecer los registros de comando de la forma siguiente:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 768 | A/E | Código de comando = **768** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 10 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 10 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 768 | A/E | Destino = 768 (0x0300) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 0 | A/E | 0 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | 0 | A/E | Contraseña = 0 (carga 0x0000 en los registros 8004 y 8005) |

### Establecer hora absoluta

El comando de establecimiento de hora absoluta no está protegido en el hardware. Cuando la flecha del candado de bloqueo de Modbus (ubicado en el panel frontal del módulo de interfaz de comunicación Modbus) señala al candado cerrado, el comando de establecimiento de hora absoluta sigue activado.

Para establecer la hora absoluta para todos los módulos IMU, el usuario debe establecer los registros de comando de la forma siguiente:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 769 | A/E | Código de comando = **769** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 18 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 18 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 768 | A/E | Destino = 768 (0x0300) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 0 | A/E | 0 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | 0 | A/E | Contraseña = 0 (carga 0x0000 en los registros 8004 y 8005) |
| 8006 | 8005 | – | – | UINT | – | A/E | MSB = mes (1...12)<br>LSB = día del mes (1...31) |
| 8007 | 8006 | – | – | UINT | – | A/E | MSB = año (0...99, donde 0 significa 2000)<br>LSB = hora (0...23) |
| 8008 | 8007 | – | – | UINT | – | A/E | MSB = minuto (0...59)<br>LSB = segundo (0...59) |
| 8009 | 8008 | – | ms | UINT | 0...999 | A/E | Milisegundos (0...999) |

En caso de pérdida de alimentación eléctrica de 24 V CC, el contador de fecha y hora se restablece y debería reiniciarse en el 1 de enero de 2000. Por lo tanto, es obligatorio establecer la hora absoluta para todos los módulos IMU después de recuperar la alimentación eléctrica de 24 V CC. Además, debido al cambio del reloj de cada módulo IMU, se debe establecer la hora absoluta de todos los módulos IMU periódicamente. El período recomendado es cada dos horas.

**Leer la ubicación y el nombre de IMU**

El usuario puede leer el nombre y la ubicación de IMU del registro 11801 al 11861. Consulte *Identificación IMU, p. 126*.

La pantalla de visualización FDM121 muestra el nombre de IMU pero se limita a los 14 primeros caracteres.

Para leer el nombre y la ubicación de IMU, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 1024 | A/E | Código de comando = **1024** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 16 | A/E | Número de parámetros (bytes) = 16 |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 768 | A/E | Destino = 768 (0x0300) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 0 |
| 8004<br>8005 | 8003<br>8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña = 0 (carga 0x0000 en los registros 8004 y 8005) |
| 8006<br>8007 | 8005<br>8006 | – | – | UDINT | – | A/E | 17039489 = leer nombre IMU (carga 0x0104 en registro 8006, 0x0081 en 8007)<br>17039490 = leer ubicación IMU (carga 0x0104 en registro 8006, 0x0081 en 8007) |
| 8008 | 8007 | – | – | UINT | 2048 | A/E | 2048 |

La respuesta a este comando tendrá el siguiente formato:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8021 | 8020 | – | – | UINT | – | A/E | Estado del comando<br>0 = comando ejecutado correctamente<br>De lo contrario, el comando ha fallado |
| 8022 | 8021 | – | – | UINT | – | A/E | Número de bytes devueltos (0 si el comando falla) |
| 8003 | 8022 | – | – | STRING | – | A/E | Si el comando se ha ejecutado correctamente<br>MSB = primer carácter del nombre o la ubicación de IMU<br>LSB = segundo carácter del nombre o la ubicación de IMU |
| ... | ... | – | – | STRING | – | A/E | Depende de la longitud del nombre o la ubicación de IMU y se finaliza con el carácter NULL 0x00 |

### Escribir la ubicación y el nombre de IMU

El usuario puede leer el nombre y la ubicación de IMU del registro 11801 al 11861. Consulte *Identificación IMU, p. 126*.

La pantalla de visualización FDM121 muestra el nombre de IMU pero se limita a los 14 primeros caracteres.

Para escribir el nombre y la ubicación de IMU, el usuario debe configurar los registros de comando de la siguiente forma:

| Registro | Dirección | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8000 | 7999 | – | – | UINT | 1032 | A/E | Código de comando = **1032** |
| 8001 | 8000 | – | – | UINT | 18...32 | A/E | Número de parámetros (bytes) = depende de la longitud del nombre o la ubicación IMU (hasta 47 caracteres ASCII que finalizan con el carácter NULL 0x00) |
| 8002 | 8001 | – | – | UINT | 768 | A/E | Destino = 0 (0x0000) |
| 8003 | 8002 | – | – | UINT | 1 | A/E | 1 |
| 8004<br>8005 | 8003 8004 | – | – | STRING | – | A/E | Contraseña de nivel 4<br>(valor predeterminado = ‘0000’ = 0x30303030) |
| 8006<br>8007 | 8005 8006 | – | – | UDINT | – | A/E | 17039489 = establecer nombre IMU (carga 0x0104 en registro 8006, 0x0081 en 8007)<br>17039490 = establecer ubicación IMU (carga 0x0104 en registro 8006, 0x0082 en 8007) |
| 8008 | 8006 | – | – | UINT | 2048 | A/E | 2048 |
| 8009 | 8008 | – | – | STRING | – | A/E | MSB = primer carácter del nombre o la ubicación de IMU<br>LSB = segundo carácter del nombre o la ubicación de IMU |
| ... | ... | – | – | STRING | – | A/E | Depende de la longitud del nombre o la ubicación de IMU y se finaliza con el carácter NULL 0x00 |

# 5.3 Perfil de comunicación

## Presentación

**Introducción**

El módulo de interfaz de comunicación Modbus contiene los registros del perfil de comunicación.

**Contenido**

Esta sección contiene los siguientes apartados:


| Apartado | Página |
|---|---|
| Perfil de comunicación | 134 |
| Registros de perfil de comunicación | 135 |

## Perfil de comunicación

**Descripción general**

El perfil de comunicación es una entidad global que recopila la información más útil de cada módulo ULP cómodamente en una única tabla.

La ventaja es que en una ubicación, el usuario puede obtener información actualizada con una función de lectura en bloque. Cada módulo transmite los datos de forma regular para que la estructura se actualice con valores actuales.

El perfil de comunicación se define en el rango de registro de 12000-12180.

**Nota:** El perfil de comunicación es compatible con las versiones anteriores de la unidad de control Micrologic. Por este motivo, los datos leídos directamente en los registros de Modbus se organizan de forma diferente que en el perfil de comunicación.

**Periodo de actualización**

La medición del periodo de actualización con comunicación Modbus es:

- 1 segundo para las mediciones siguientes:
  - tensión y desequilibrio de tensión,
  - corriente y desequilibrio de corriente,
  - potencia de distorsión, aparente, reactiva y activa,
  - potencia reactiva con armónico,
  - factor de potencia y factor de potencia fundamental,
  - frecuencia,
- 5 segundos para las mediciones siguientes:
  - energía,
  - valores mínimos y máximo de mediciones en tiempo real,
  - THD (distorsión total armónica).

## Registros de perfil de comunicación

### Validez de datos

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12000 | 11999 | L | 1 | – | UINT | – | A/E | Indica la validez de cada bit en el registro de estado del interruptor automático (12001) |

### Registro de estado del interruptor automático

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12001 | 12000 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Registro de estado del interruptor automático |
| | | | | | | | A/E | 0 | Estado OF<br>0 = el interruptor automático está abierto<br>1 = el interruptor automático está cerrado |
| | | | | | | | A/E | 1 | Señalización de disparo SD<br>Para Compact:<br>0 = sin disparo<br>1 = el interruptor automático se ha disparado por defecto eléctrico o disparo por derivación<br>Para Masterpact: siempre 0 |
| | | | | | | | A/E | 2 | Señalización de disparo por defecto - SDE<br>0 = sin disparo<br>1 = el interruptor automático se ha disparado por fallo eléctrico |
| | | | | | | | A/E | 3 | CH: cargado (sólo con mando eléctrico)<br>Para Compact: siempre 0<br>Para Masterpact:<br>0 = muelle descargado<br>1 = muelle cargado |
| | | | | | | | A/E | 4 | Reservado |
| | | | | | | | A/E | 5 | PF preparado para cerrarse<br>Para Compact: siempre 0<br>Para Masterpact:<br>0 = no preparado para cerrarse<br>1 = preparado para cerrarse |
| | | | | | | | A/E | 6 | Diferenciación entre Compact y Masterpact<br>0 = Compact<br>1 = Masterpact |
| | | | | | | | – | 7...14 | Reservado |
| | | | | | | | A/E | 15 | Disponibilidad de datos<br>Si se establece este bit, el estado del interruptor automático no está disponible. |

### Datos de entrada

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12002 | 12001 | L | – | – | UINT | – | – | Reservado |
| 12003 | 12002 | L | – | – | UINT | – | – | Reservado |

## Causa del disparo

El registro de causa del disparo informa acerca de la causa del disparo para funciones de protección básicas. Si se establece un bit en el registro, indica que se ha producido un disparo y que no se ha confirmado.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12004 | 120003 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Causa del disparo para funciones de protección básicas |
| | | | | | | | A/E | 0 | Protección Ir largo retardo |
| | | | | | | | A/E | 1 | Protección Isd corto retardo |
| | | | | | | | A/E | 2 | Protección Ii instantánea |
| | | | | | | | A/E | 3 | Protección Ig de defecto a tierra |
| | | | | | | | A/E | 4 | Protección de diferencial (Vigi) I∆n |
| | | | | | | | A/E | 5 | Protección instantánea integrada |
| | | | | | | | A/E | 6 | Fallo interno (STOP) |
| | | | | | | | A/E | 7 | Temperatura excesiva (sólo Masterpact) |
| | | | | | | | A/E | 8 | Otra protección (consulte el registro 12005, sólo Masterpact) |
| | | | | | | | A/E | 9 | Protección instantánea con diferencial (Vigi) de la unidad de control (sólo Compact NSX) |
| | | | | | | | E | 10 | Protección del motor contra desequilibrio (sólo Compact NSX) |
| | | | | | | | E | 11 | Protección del motor contra bloqueo (sólo Compact NSX) |
| | | | | | | | E | 12 | Protección del motor contra defecto de carga (sólo Compact NSX) |
| | | | | | | | E | 13 | Protección del motor para arranque prolongado (sólo Compact NSX) |
| | | | | | | | A/E | 14 | Protección de disparo reflejo (sólo Compact NSX) |
| | | | | | | | A/E | 15 | Si se establece este bit, los bits de 0 a 14 no son válidos |
| 12005 | 12004 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Causa de disparo para funciones avanzadas de protección (sólo Masterpact) |
| 12006<br>12007 | 12005<br>12006 | L | – | – | UINT | – | – | – | Reservado |

## Rebasamiento de los puntos de ajuste de protección

Los registros del punto de ajuste de alarma le informan del rebasamiento de los puntos de ajuste de protección básica y avanzada. En cuanto se rebasa el punto de ajuste, se marca un bit, incluso aunque el retardo no haya finalizado.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12008 | 12007 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Rebasamiento de los puntos de ajuste de protección básica |
| | | | | | | | A/E | 0 | Umbral de disparo de largo retardo |
| | | | | | | | – | 1...14 | Reservado |
| | | | | | | | A/E | 15 | Si se establece este bit, los bits de 0 a 14 no son válidos |
| 12009 | 12008 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Rebasamiento de los puntos de ajuste de protección avanzada (sólo Masterpact) |
| | | | | | | | A/E | 0 | Desequilibrio de corriente |
| | | | | | | | A/E | 1 | Corriente máxima en fase 1 |
| | | | | | | | A/E | 2 | Corriente máxima en fase 2 |
| | | | | | | | A/E | 3 | Corriente máxima en fase 3 |
| | | | | | | | A/E | 4 | Corriente máxima en el neutro |
| | | | | | | | A/E | 5 | Tensión mínima |
| | | | | | | | A/E | 6 | Tensión máxima |
| | | | | | | | A/E | 7 | Desequilibrio de tensión |
| | | | | | | | A/E | 8 | Potencia máxima |
| | | | | | | | A/E | 9 | Potencia inversa |
| | | | | | | | A/E | 10 | Frecuencia mínima |
| | | | | | | | A/E | 11 | Frecuencia máxima |
| | | | | | | | A/E | 12 | Rotación de fase |
| | | | | | | | A/E | 13 | Desconexión de cargas en función de la corriente |
| | | | | | | | A/E | 14 | Desconexión de cargas en función de la potencia |
| | | | | | | | A/E | 15 | Si se establece este bit, los bits de 0 a 14 no son válidos |
| 12010 | 12009 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Continuación del registro anterior |
| | | | | | | | A/E | 0 | Alarma de defecto a tierra |
| | | | | | | | A/E | 1 | Alarma de diferencial (Vigi) |
| | | | | | | | – | 2...14 | Reservado |
| | | | | | | | A/E | 15 | Si se establece este bit, los bits de 0 a 14 no son válidos |

## Alarmas

Los registros de alarmas informan sobre las prealarmas y aquellas definidas por el usuario. En cuanto una alarma está activa, se establece un bit.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Bit | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12011 | 12010 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Registro de prealarmas (sólo Compact NSX) |
| | | | | | | | A/E | 0 | Prealarma de protección largo retardo (PAL Ir) |
| | | | | | | | A/E | 1 | Prealarma de protección de diferencial (Vigi) (PAL I∆n) |
| | | | | | | | A/E | 2 | Prealarma de protección de defecto a tierra (PAL Ig) |
| | | | | | | | – | 3...14 | Reservado |
| | | | | | | | A/E | 15 | Si se establece este bit, los bits de 0 a 14 no son válidos |
| 12012 | 12011 | L | – | – | UINT | – | A/E | – | Registro de alarmas definidas por el usuario (sólo Compact NSX) |
| | | | | | | | A/E | 0 | Alarma definida por el usuario 201 |
| | | | | | | | A/E | 1 | Alarma definida por el usuario 202 |
| | | | | | | | A/E | 2 | Alarma definida por el usuario 203 |
| | | | | | | | A/E | 3 | Alarma definida por el usuario 204 |
| | | | | | | | A/E | 4 | Alarma definida por el usuario 205 |
| | | | | | | | A/E | 5 | Alarma definida por el usuario 206 |
| | | | | | | | A/E | 6 | Alarma definida por el usuario 207 |
| | | | | | | | A/E | 7 | Alarma definida por el usuario 208 |
| | | | | | | | A/E | 8 | Alarma definida por el usuario 209 |
| | | | | | | | A/E | 9 | Alarma definida por el usuario 210 |
| | | | | | | | – | 10...14 | Reservado |
| | | | | | | | A/E | 15 | Si se establece este bit, los bits de 0 a 14 no son válidos |
| 12013<br>12015 | 12012<br>12014 | L | – | – | UINT | – | – | – | Reservado |

## Corrientes

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12016 | 12015 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente de fase 1 eficaz: I1 |
| 12017 | 12016 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente de fase 2 eficaz: I2 |
| 12018 | 12017 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente de fase 3 eficaz: I3 |
| 12019 | 12018 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente de neutro eficaz: IN (1) |
| 12020 | 12019 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Máximo de I1, I2, I3 e IN |
| 12021 | 12020 | L | 1 | (2) | UINT | – | A/E | Corriente Ig de defecto a tierra. El rango depende de la corriente nominal In |
| 12022 | 12021 | L | 1 | (3) | UINT | – | A/E | Corriente diferencial I∆n. El rango depende de la corriente nominal In |

(1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 31 o 40. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.
(2) Este valor sólo está disponible para las unidades de control Micrologic 6.0, 6.2 y 6.3 para las cuales el registro 8740 devuelve 60, 62 y 63 respectivamente. La unidad es A cuando el registro 8740 devuelve 60. La unidad es %Ig cuando el registro 8740 devuelve 62 o 63.
(3) Este valor sólo está disponible para las unidades de control Micrologic 7.0, 7.2 y 7.3 para las cuales el registro 8740 devuelve 70, 72 y 73 respectivamente. La unidad es mA cuando el registro 8740 devuelve 70. La unidad es %I∆n cuando el registro 8740 devuelve 72 o 73.

### Valores máximos de corrientes

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12023 | 12022 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente máxima de fase 1 eficaz: I1 |
| 12024 | 12023 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente máxima de fase 2 eficaz: I2 |
| 12025 | 12024 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente máxima de fase 3 eficaz: I3 |
| 12026 | 12025 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente máxima de neutro eficaz: IN (1) |
| 12027 | 12026 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | A/E | Corriente eficaz máxima en los cuatro registros anteriores |
| 12028 | 12027 | L | 1 | (2) | UINT | – | A/E | Corriente Ig máxima de defecto a tierra. El rango depende de la corriente nominal In. |
| 12029 | 12028 | L | 1 | (3) | UINT | – | A/E | Corriente diferencial I∆n máxima. El rango depende de la corriente nominal In |

(1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 31 o 40. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.
(2) Este valor sólo está disponible para las unidades de control Micrologic 6.0, 6.2 y 6.3 para las cuales el registro 8740 devuelve 60, 62 y 63 respectivamente. La unidad es A cuando el registro 8740 devuelve 60. La unidad es %Ig cuando el registro 8740 devuelve 62 o 63.
(3) Este valor sólo está disponible para las unidades de control Micrologic 7.0, 7.2 y 7.3 para las cuales el registro 8740 devuelve 70, 72 y 73 respectivamente. La unidad es mA cuando el registro 8740 devuelve 70. La unidad es %I∆n cuando el registro 8740 devuelve 72 o 73.

### Tensiones

Registro = 0 si tensión < 25 V.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12030 | 12029 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fases V12 |
| 12031 | 12030 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fases V23 |
| 12032 | 12031 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fases V31 |
| 12033 | 12032 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fase y neutro V1N (1) |
| 12034 | 12033 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fase y neutro V2N (1) |
| 12035 | 12034 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz entre fase y neutro V3N (1) |

(1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.

### Frecuencia

Cuando el software no puede calcular la frecuencia, devuelve No evaluado = 32768 (0x8000).

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12036 | 12035 | L | 10 | Hz | UINT | 150...4400 | E | Frecuencia de red: F |
| 12037 | 12036 | L | 10 | Hz | UINT | 150...4000 | E | Máximo de frecuencia de red |

## Potencia

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12038 | 12037 | L | (3) | kW | UINT | -10000...+10000 | E | Potencia activa en fase 1: P1(1) (2) |
| 12039 | 12038 | L | (3) | kW | UINT | -10000...+10000 | E | Potencia activa en fase 2: P2(1) (2) |
| 12040 | 12039 | L | (3) | kW | UINT | -10000...+10000 | E | Potencia activa en fase 3: P3 (1) (2) |
| 12041 | 12040 | L | (3) | kW | UINT | -30000...+30000 | E | Potencia activa total: Ptot (2) |
| 12042 | 12041 | L | (3) | kVAR | UINT | -10000...+10000 | E | Potencia reactiva en fase 1: Q1(1) (2) |
| 12043 | 12042 | L | (3) | kVAR | UINT | -10000...+10000 | E | Potencia reactiva en fase 2: Q2(1) (2) |
| 12044 | 12043 | L | (3) | kVAR | UINT | -10000...+10000 | E | Potencia reactiva en fase 3: Q3(1) (2) |
| 12045 | 12044 | L | (3) | kVAR | UINT | -30000...+30000 | E | Potencia reactiva total: Qtot (2) |
| 12046 | 12045 | L | (3) | kVA | UINT | 0...10000 | E | Potencia aparente en fase 1: S1 (1) |
| 12047 | 12046 | L | (3) | kVA | UINT | 0...10000 | E | Potencia aparente en fase 2: S2 (1) |
| 12048 | 12047 | L | (3) | kVA | UINT | 0...10000 | E | Potencia aparente en fase 3: S3 (1) |
| 12049 | 12048 | L | (3) | kVA | UINT | 0...30000 | E | Potencia aparente total: Stot |

(1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 31 o 40. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.
(2) El signo de la potencia activa y reactiva depende del registro de configuración 3316. Consulte *Señal de flujo de potencia, p. 81*.
(3) El factor de escala depende del tipo de unidad de control Micrologic:
Si el registro 8740 devuelve 52, 53, 62, 63, 72 o 73, el factor de escala es 10.
Si el registro 8740 devuelve 50, 60 o 70, el factor de escala es 1.

## Energía

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12050<br>12051 | 12049<br>12050 | L | 1 | kWh | DINT | -1 999 999 999<br>...+1 999 999 999 | E | Energía activa: Ep |
| 12052<br>12053 | 12051<br>12052 | L | 1 | kVARh | DINT | -1 999 999 999<br>...+1 999 999 999 | E | Energía reactiva: Eq |
| 12054<br>12055 | 12053<br>12054 | L | 1 | kWh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía activa contada positivamente: EpIn |
| 12056<br>12057 | 12055<br>12056 | L | 1 | kWh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía activa contada negativamente: EpOut |
| 12058<br>12059 | 12057<br>12058 | L | 1 | kVARh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía reactiva contada positivamente: EqIn |
| 12060<br>12061 | 12059<br>12060 | L | 1 | kVARh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía reactiva contada negativamente: EqOut |
| 12062<br>12063 | 12061<br>12062 | L | 1 | kVAh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía aparente total: Es |
| 12064<br>12065 | 12063<br>12064 | L | 1 | kWh | UDINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía activa contada positivamente (no reiniciable): Epin |
| 12066<br>12067 | 12065<br>12066 | L | 1 | kWh | UINT | 0...1 999 999 999 | E | Energía activa contada negativamente (no reiniciable): Epout |
| 12068...<br>12079 | 12067...<br>12078 | – | – | – | – | – | – | Reservado |

### Demanda de corriente

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12080 | 12079 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Demanda de corriente en fase 1: I1 Dmd |
| 12081 | 12080 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Demanda de corriente en fase 2: I2 Dmd |
| 12082 | 12081 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Demanda de corriente en fase 3: I3 Dmd |
| 12083 | 12082 | L | 1 | A | UINT | 0...20xIn | E | Demanda de corriente en el neutro: IN Dmd (1) |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 31 o 40. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

### Demanda de potencia

Para el tipo de ventana de bloque, este valor se actualiza al final de la ventana. Para el tipo de ventana deslizante, el valor se actualiza cada 15 segundos.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12084 | 12083 | L | (1) | kW | UINT | -30000...+30000 | E | Demanda de potencia activa total: Ptot Dmd |
| 12085 | 12084 | L | (1) | kVAR | UINT | -30000...+30000 | E | Demanda de potencia reactiva total: Qtot Dmd |
| 12086 | 12085 | L | (1) | kVA | UINT | 0...30000 | E | Demanda de potencia aparente total: Stot Dmd |
| (1) El factor de escala depende del tipo de unidad de control Micrologic:<br>Si el registro 8740 devuelve 52, 53, 62, 63, 72 o 73, el factor de escala es 10.<br>Si el registro 8740 devuelve 50, 60 o 70, el factor de escala es 1. | | | | | | | | |

### Valores máximos de tensiones

Registro = 0 si tensión < 25 V.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12090 | 12089 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz máxima entre fases V12 |
| 12091 | 12090 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz máxima entre fases V23 |
| 12092 | 12091 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz máxima entre fases V31 |
| 12093 | 12092 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz máxima entre fase y neutro V1N (1) |
| 12094 | 12093 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz máxima entre fase y neutro V2N (1) |
| 12095 | 12094 | L | 1 | V | UINT | 0...850 | E | Tensión eficaz máxima entre fase y neutro V3N (1) |
| (1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*. | | | | | | | | |

## Factor de potencia

El signo del factor de potencia y del factor de potencia fundamental (cosφ) depende de la configuración del registro 3318. Consulte *Señal de factor de potencia, p. 82*.

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12096 | 12095 | L | (2) | - | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia en fase 1: PF1 (1) |
| 12097 | 12096 | L | (2) | - | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia en fase 2: PF2 (1) |
| 12098 | 12097 | L | (2) | - | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia en fase 3: PF3 (1) |
| 12099 | 12098 | L | (2) | - | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia total: PF |
| 12100 | 12099 | L | (2) | - | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia fundamental en fase 1: cos φ1 (1) |
| 12101 | 12100 | L | (2) | - | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia fundamental en fase 2: cos φ2 (1) |
| 12102 | 12101 | L | (2) | - | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia fundamental en fase 3: cos φ3 (1) |
| 12103 | 12102 | L | (2) | - | INT | -100...+100 | E | Factor de potencia fundamental total: cos φ |

(1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.
(2) El factor de escala depende del tipo de unidad de control Micrologic:
Si el registro 8740 devuelve 52, 53, 62, 63, 72 o 73, el factor de escala es 100.
Si el registro 8740 devuelve 50, 60 o 70, el factor de escala es 1000.

## Tasa de distorsión armónica global (THD)

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12104 | 12103 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Tasa de distorsión armónica global de V12 comparada con la fundamental |
| 12105 | 12104 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Tasa de distorsión armónica global de V23 comparada con la fundamental |
| 12106 | 12105 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Tasa de distorsión armónica global de V21 comparada con la fundamental |
| 12107 | 12106 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Tasa de distorsión armónica global de V1N comparada con la fundamental (1) |
| 12108 | 12109 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Tasa de distorsión armónica global de V2N comparada con la fundamental (1) |
| 12109 | 12108 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Tasa de distorsión armónica global de V3N comparada con la fundamental (1) |
| 12110 | 12109 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Tasa de distorsión armónica global de I1 comparada con la fundamental |
| 12111 | 12110 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Tasa de distorsión armónica global de I2 comparada con la fundamental |
| 12112 | 12111 | L | 10 | % | UINT | 0...32766 | E | Tasa de distorsión armónica global de I3 comparada con la fundamental |

(1) Valor no accesible para aplicación de motor y no accesible cuando el tipo de sistema en el registro 3314 es 30 o 31. Consulte *Tipo de sistema, p. 81*.

## Varios

| Registro | Dirección | LE | X | Unidad | Tipo | Rango | A/E | Descripción |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12160 | 12159 | L | 1 | – | UINT | 0...32766 | A/E | Contador de disparos |
| 12161 | 12160 | L | 1 | – | UINT | 0...32766 | A/E | Contador de alarmas con nivel de prioridad = 3 (alto) |
| 12162 | 12161 | L | 1 | – | UINT | 0...32766 | A/E | Contador de alarmas con nivel de prioridad = 2 (medio) |
| 12163 | 12162 | L | 1 | – | UINT | 0...32766 | A/E | Contador de alarmas con nivel de prioridad = 1 (bajo) |

# Apéndices

## Presentación

**Introducción**

En el apéndice se enumeran los registros Modbus en orden ascendente, con referencias cruzadas a las páginas correspondientes del manual.

**Contenido**

Este anexo contiene los siguientes capítulos:


| Capítulo | Nombre del capítulo | Página |
|---|---|---|
| A | Referencias cruzadas a registros Modbus | 147 |

# Referencias cruzadas a registros Modbus

A

## Referencias cruzadas a los registros Modbus

**Descripción general**

En la tabla siguiente se incluyen las referencias cruzadas a los registros Modbus utilizados por los módulos de comunicación. Los registros se enumeran en orden ascendente.

**Tabla de referencias cruzadas**

| Registro | Dirección | Módulo | Variable | Página |
|---|---|---|---|---|
| 551 | 550 | BSCM | Identificación Square D | *111* |
| 552...557 | 551...556 | BSCM | Número de serie | *111* |
| 563 | 562 | BSCM | Estado del interruptor automático | *112* |
| 564 | 563 | BSCM | Estado de mando eléctrico comunicante | *112* |
| 571...582 | 570...581 | BSCM | Contadores BSCM | *113* |
| 602...652 | 601...651 | BSCM | Contador de eventos BSCM y eventos BSCM | *114* |
| 1000...1015 | 999...1014 | Unidad de control Micrologic | Tensión y desequilibrio de tensión (medidas en tiempo real) | *50* |
| 1016...1032 | 1015...1031 | Unidad de control Micrologic | Corriente y desequilibrio de corriente (medidas en tiempo real) | *51* |
| 1034...1045 | 1033...1044 | Unidad de control Micrologic | Potencia (potencia activa, potencia reactiva con armónico, potencia aparente) (medidas en tiempo real) | *52* |
| 1046...1053 | 1045...1052 | Unidad de control Micrologic | Factor de potencia y factor de potencia fundamental (medidas en tiempo real) | *53* |
| 1054 | 1053 | Unidad de control Micrologic | Frecuencia (medida en tiempo real) | *53* |
| 1080...1091 | 1079...1090 | Unidad de control Micrologic | Potencia reactiva fundamental y potencia de distorsión (medidas en tiempo real) | *53* |
| 1092...1100 | 1091...1099 | Unidad de control Micrologic | Tasa de distorsión armónica global (medida en tiempo real) | *54* |
| 1144 | 1143 | Unidad de control Micrologic | Imagen térmica del motor (medida en tiempo real) | *54* |
| 1145 | 1144 | Unidad de control Micrologic | Vmax: máximo de V12, V23 y V3 (medida en tiempo real) | *50* |
| 1146 | 1145 | Unidad de control Micrologic | Vmin: mínimo de V12, V23 y V31 (medida en tiempo real) | *50* |
| 1300...1315 | 1299...1314 | Unidad de control Micrologic | Tensión (mínimo de la medida en tiempo real) | *55* |
| 1316...1332 | 1315...1331 | Unidad de control Micrologic | Corriente (mínimo de la medida en tiempo real) | *55* |
| 1334...1345 | 1333...1344 | Unidad de control Micrologic | Potencia (potencia activa, potencia reactiva con armónico, potencia aparente) (mínimo de la medida en tiempo real) | *55* |
| 1346...1353 | 1345...1352 | Unidad de control Micrologic | Factor de potencia (mínimo de la medida en tiempo real) | *55* |
| 1354 | 1353 | Unidad de control Micrologic | Frecuencia (mínimo de la medida en tiempo real) | *55* |
| 1380...1391 | 1379...1390 | Unidad de control Micrologic | Potencia reactiva fundamental y potencia de distorsión (mínimo de medidas en tiempo real) | *55* |

| Registro | Dirección | Módulo | Variable | Página |
|---|---|---|---|---|
| 1392...1411 | 1391...1410 | Unidad de control Micrologic | Tasa de distorsión armónica global (mínimo de medida en tiempo real) | *55* |
| 1444 | 1443 | Unidad de control Micrologic | Imagen térmica del motor (mínimo de medida en tiempo real) | *55* |
| 1600...1615 | 1599...1614 | Unidad de control Micrologic | Tensión (máximo de medida en tiempo real) | *55* |
| 1616...1632 | 1615...1631 | Unidad de control Micrologic | Corriente (máximo de medida en tiempo real) | *55* |
| 1634...1645 | 1633...1644 | Unidad de control Micrologic | Potencia (potencia activa, potencia reactiva con armónico, potencia aparente) (máximo de medida en tiempo real) | *55* |
| 1646...1653 | 1645...1652 | Unidad de control Micrologic | Factor de potencia (máximo de medida en tiempo real) | *55* |
| 1654 | 1653 | Unidad de control Micrologic | Frecuencia (máximo de medida en tiempo real) | *55* |
| 1680...1691 | 1679...1690 | Unidad de control Micrologic | Potencia reactiva fundamental y potencia de distorsión (máximo de medidas en tiempo real) | *55* |
| 1692...1711 | 1691...1710 | Unidad de control Micrologic | Tasa de distorsión armónica global (máximo de medida en tiempo real) | *55* |
| 1744 | 1743 | Unidad de control Micrologic | Imagen térmica del motor (máximo de medida en tiempo real) | *55* |
| 2000...2031 | 1999...2030 | Unidad de control Micrologic | Energía | *56* |
| 2200...2237 | 2199...2236 | Unidad de control Micrologic | Demanda | *57* |
| 2242...2243 | 2241...2242 | Unidad de control Micrologic | Cuadrante total | *81* |
| 2900...2929 | 2899...2928 | Unidad de control Micrologic | Tiempo de restablecimiento de medidas mínima/ máxima | *59* |
| 3000...3002 | 2999...3001 | Unidad de control Micrologic | Fecha actual | *93* |
| 3314 | 3313 | Unidad de control Micrologic | Tipo de sistema | *81* |
| 3316 | 3315 | Unidad de control Micrologic | Señal de flujo de potencia | *81* |
| 3318 | 3317 | Unidad de control Micrologic | Señal de factor de potencia | *82* |
| 3324 | 3323 | Unidad de control Micrologic | Modo de acumulación de energía | *82* |
| 3352...3355 | 3351...3354 | Unidad de control Micrologic | Tiempo de demanda | *82* |
| 5704 | 5703 | Unidad de control Micrologic | Registro de estado de alarmas | *62* |
| 5732...5781 | 5731...5780 | Unidad de control Micrologic | Historial de alarmas | *64* |
| 6650...6679 | 6649...6678 | Unidad de control Micrologic | Prealarmas | *70* |
| 6770...6889 | 6769...6888 | Unidad de control Micrologic | Alarmas definidas por el usuario | *72* |
| 8000...8149 | 7999...8148 | Unidad de control Micrologic | Interfaz de comandos | *33* |
| 8700...8705 | 8699...8704 | Unidad de control Micrologic | Número de serie | *60* |
| 8709 | 8708 | Unidad de control Micrologic | Versión del hardware | *60* |
| 8716 | 8715 | Unidad de control Micrologic | Identificación Square D | *60* |

| Registro | Dirección | Módulo | Variable | Página |
|---|---|---|---|---|
| 8740 | 8739 | Unidad de control Micrologic | Tipo de protección | *60* |
| 8741 | 8740 | Unidad de control Micrologic | Tipo de medida (A, E) | *60* |
| 8747 | 8746 | Unidad de control Micrologic | Aplicación (distribución, motor) | *60* |
| 8748 | 8747 | Unidad de control Micrologic | Estándar (IEC, UL) | *61* |
| 8750 | 8749 | Unidad de control Micrologic | Corriente nominal | *61* |
| 8751 | 8750 | Unidad de control Micrologic | Polo | *61* |
| 8752 | 8751 | Unidad de control Micrologic | 16 Hz 2/3 | *61* |
| 8754...8763 | 8753...8762 | Unidad de control Micrologic | Protección largo retardo | *76* |
| 8764...8773 | 8763...8772 | Unidad de control Micrologic | Protección corto retardo | *76* |
| 8774...8783 | 8773...8782 | Unidad de control Micrologic | Protección instantánea | *77* |
| 8784...8793 | 8783...8792 | Unidad de control Micrologic | Protección de defecto a tierra | *77* |
| 8794...8803 | 8793...8802 | Unidad de control Micrologic | Protección de diferencial (Vigi) | *78* |
| 8851 | 8850 | Unidad de control Micrologic | Temperatura | *93* |
| 8857 | 8856 | Unidad de control Micrologic | Estado del módulo SDx | *62* |
| 8865 | 8864 | Unidad de control Micrologic | Tiempo restante hasta el disparo de largo retardo | *93* |
| 8872 | 8871 | Unidad de control Micrologic | Rotación de fase | *93* |
| 8900...8903 | 8899...8902 | Unidad de control Micrologic | Protección contra bloqueo | *78* |
| 8904...8907 | 8903...8906 | Unidad de control Micrologic | Protección contra desequilibrio | *78* |
| 8908...8911 | 8907...8910 | Unidad de control Micrologic | Protección contra defecto de carga | *79* |
| 8912...8915 | 8911...8914 | Unidad de control Micrologic | Protección para arranque prolongado | *79* |
| 8916...8919 | 8915...8918 | Unidad de control Micrologic | Protección del neutro | *79* |
| 8930 | 8929 | Unidad de control Micrologic | Parámetro de inhibición de la memoria térmica | *79* |
| 9100...9218 | 9099...9217 | Unidad de control Micrologic | Historial de disparos | *66* |
| 9616 | 9615 | Unidad de control Micrologic | Tensión nominal Vn | *82* |
| 9801...9810 | 9800...9809 | Unidad de control Micrologic | Configuración de las salidas del módulo SDx | *80* |
| 10000 | 9999 | Unidad de control Micrologic | Registro de estado del disparo | *63* |
| 11776...11782 | 11775...11781 | Interfaz de comunicación Modbus | Versión del firmware | *125* |

| Registro | Dirección | Módulo | Variable | Página |
|---|---|---|---|---|
| 11784...11789 | 11783...11788 | Interfaz de comunicación Modbus | Número de serie | *125* |
| 11801...11823 | 11800...11822 | Interfaz de comunicación Modbus | Nombre de IMU | *126* |
| 11846...11868 | 11845...11867 | Interfaz de comunicación Modbus | Ubicación de IMU | *126* |
| 11891 | 11890 | Interfaz de comunicación Modbus | Posición del candado de bloqueo de Modbus | *126* |
| 11901 | 11900 | Interfaz de comunicación Modbus | Identificación Square D | *125* |
| 11903...11906 | 11902...11905 | Interfaz de comunicación Modbus | Versión del hardware | *125* |
| 12000...12163 | 11999...12162 | Interfaz de comunicación Modbus | Perfil de comunicación | *135* |
| 12399 | 12398 | Interfaz de comunicación Modbus | Estado de detección de velocidad automática | *126* |
| 12400 | 12399 | Interfaz de comunicación Modbus | Dirección Modbus | *126* |
| 12401 | 12400 | Interfaz de comunicación Modbus | Paridad de Modbus | *126* |
| 12402 | 12401 | Interfaz de comunicación Modbus | Velocidad de baudios de Modbus | *127* |
| 12403 | 12402 | Interfaz de comunicación Modbus | Número de bits de parada | *127* |
| 29390 | 29389 | Unidad de control Micrologic | Estado del defecto | *94* |
| 29500...29549 | 29499...29548 | Unidad de control Micrologic | Historial de operaciones de mantenimiento | *68* |
| 29600...29699 | 29599...29698 | Unidad de control Micrologic | Ajustes de protección anteriores | *83* |
| 29780...29819 | 29779...29818 | Unidad de control Micrologic | Medidas mínimas/máximas de marca de tiempo | *87* |
| 29820...29827 | 29819...29826 | Unidad de control Micrologic | Frecuencia de red mínima/máxima de marca de tiempo | *89* |
| 29851...29852 | 29850...29851 | Unidad de control Micrologic | Contador de tiempo de uso | *90* |
| 29853 | 29852 | Unidad de control Micrologic | Contador de ritmo de desgaste | *90* |
| 29855...29856 | 29854...29855 | Unidad de control Micrologic | Contador de escrituras en EEPROM | *90* |
| 29880...29887 | 29879...29886 | Unidad de control Micrologic | Contadores de perfiles de carga | *90* |
| 29890...29901 | 29889...29900 | Unidad de control Micrologic | Contadores de perfiles de temperatura | *91* |
| 29910...29918 | 29909...29907 | Unidad de control Micrologic | Contadores de disparos de la protección | *91* |

| Registro | Dirección | Módulo | Variable | Página |
|---|---|---|---|---|
| 29940...29952 | 29939...29951 | Unidad de control Micrologic | Contadores de alarmas | *92* |
| 29980...29986 | 29979...29985 | Unidad de control Micrologic | Contadores de operaciones de mantenimiento | *92* |
| 29990...29991 | 29989...29990 | Unidad de control Micrologic | Posiciones de los conmutadores rotatorios | *94* |
| 29992 | 29991 | Unidad de control Micrologic | Estado del candado de bloqueo | *94* |
| 29993 | 29992 | Unidad de control Micrologic | Alimentación eléctrica auxiliar de 24 V | *94* |
| 29994...29998 | 29993...29997 | Unidad de control Micrologic | Versión del firmware | *61* |
| 30000...30003 | 29999...30002 | Unidad de control Micrologic | Número de referencia | *61* |
| 30005 | 30004 | Unidad de control Micrologic | LED de la unidad de control Micrologic | *95* |

## DIRECCION REGIONAL NORDESTE

### Delegación BARCELONA
Sicilia, 91-97, 6.° · Tel.: 93 484 31 01 · Fax: 93 484 31 57
08013 BARCELONA · *del.barcelona@es.schneider-electric.com*

**Delegaciones:**

**BALEARES**
Gremi de Teixidors, 35, 2.º · Tel.: 971 43 68 92 · Fax: 971 43 14 43
07009 PALMA DE MALLORCA

**GIRONA**
Pl. Josep Pla, 4, 1.°, 1.ª · Tel.: 972 22 70 65 · Fax: 972 22 69 15
17001 GIRONA

**LLEIDA**
Prat de la Riba, 18 · Tel.: 973 22 14 72 · Fax: 973 23 50 46
25004 LLEIDA

**TARRAGONA**
Carles Riba, 4 · Tel.: 977 29 15 45 · Fax: 977 19 53 05
43007 TARRAGONA

## DIRECCION REGIONAL NOROESTE

### Delegación A CORUÑA
Pol. Ind. Pocomaco, parcela D, 33 A · Tel.: 981 17 52 20 · Fax: 981 28 02 42
15190 A CORUÑA · *del.coruna@es.schneider-electric.com*

**Delegaciones:**

**ASTURIAS**
Parque Tecnológico de Asturias · Edif. Centroelena, parcela 46, oficina 1.° F
Tel.: 98 526 90 30 · Fax: 98 526 75 23 · 33428 LLANERA (Asturias)
*del.oviedo@es.schneider-electric.com*

**GALICIA SUR-VIGO**
Ctra. Vella de Madrid, 33, bajos · Tel.: 986 27 10 17 · Fax: 986 27 70 64
36214 VIGO · *del.vigo@es.schneider-electric.com*

**LEON**
Moisés de León, bloque 43, bajos · Tel.: 987 21 88 61 · Fax: 987 21 88 49
24006 LEON · *del.leon@es.schneider-electric.com*

## DIRECCION REGIONAL NORTE

### Delegación VIZCAYA
Estartetxe, 5, 4.º · Tel.: 94 480 46 85 · Fax: 94 480 29 90
48940 LEIOA (Vizcaya) · *del.bilbao@es.schneider-electric.com*

**Delegaciones**

**ALAVA**
Portal de Gamarra, 1.º · Edificio Deba, oficina 210
Tel.: 945 12 37 58 · Fax: 945 25 70 39 · 01013 VITORIA-GASTEIZ

**CANTABRIA**
Sainz y Trevilla, 62, bajos · Pol. Ind. de Guarnizo
Tel.: 942 54 60 68 · Fax: 942 54 60 46 · 39611 ASTILLERO (Santander)

**GUIPUZCOA**
Parque Empresarial Zuatzu · Edificio Urumea, planta baja, local 5
Tel.: 943 31 39 90 · Fax: 943 21 78 19 · 20018 DONOSTIA-SAN SEBASTIAN
*del.donosti@es.schneider-electric.com*

**NAVARRA**
Parque Empresarial La Muga, 9, planta 4, oficina 1
Tel.: 948 29 96 20 · Fax: 948 29 96 25 · 31160 ORCOYEN (Navarra)

## DIRECCION REGIONAL CASTILLA-ARAGON-RIOJA

### Delegación CASTILLA-BURGOS
Pol. Ind. Gamonal Villimar · 30 de Enero de 1964, s/n, 2.º
Tel.: 947 47 44 25 · Fax: 947 47 09 72
09007 BURGOS · *del.burgos@es.schneider-electric.com*

**Delegaciones:**

**ARAGON-ZARAGOZA**
Pol. Ind. Argualas, nave 34 · Tel.: 976 35 76 61 · Fax: 976 56 77 02
50012 ZARAGOZA · *del.zaragoza@es.schneider-electric.com*

**CENTRO/NORTE-VALLADOLID**
Topacio, 60, 2.º · Pol. Ind. San Cristóbal
Tel.: 983 21 46 46 · Fax: 983 21 46 75
47012 VALLADOLID · *del.valladolid@es.schneider-electric.com*

**LA RIOJA**
Avda. Pío XII, 14, 11.° F · Tel.: 941 25 70 19 · Fax: 941 27 09 38
26003 LOGROÑO

## DIRECCION REGIONAL CENTRO

### Delegación MADRID
Ctra. de Andalucía km 13 · Pol. Ind. Los Angeles
Tel.: 91 624 55 00 · Fax: 91 682 40 48 · 28906 GETAFE (Madrid)
*del.madrid@es.schneider-electric.com*

**Delegaciones:**

**GUADALAJARA-CUENCA**
Tel.: 91 624 55 00 · Fax: 91 682 40 47

**TOLEDO**
Tel.: 91 624 55 00 · Fax: 91 682 40 47

## DIRECCION REGIONAL LEVANTE

### Delegación VALENCIA
Font Santa, 4, local D · Tel.: 96 318 66 00 · Fax: 96 318 66 01
46910 ALFAFAR (Valencia) · *del.valencia@es.schneider-electric.com*

**Delegaciones:**

**ALBACETE**
Paseo de la Cuba, 21, 1.° A · Tel.: 967 24 05 95 · Fax: 967 24 06 49
02005 ALBACETE

**ALICANTE**
Monegros, s/n · Edificio A-7, 1.º, locales 1-7 · Tel.: 965 10 83 35
Fax: 965 11 15 41 · 03006 ALICANTE · *del.alicante@es.schneider-electric.com*

**CASTELLON**
República Argentina, 12, bajos · Tel.: 964 24 30 15 · Fax: 964 24 26 17
12006 CASTELLON

**MURCIA**
Senda de Enmedio, 12, bajos · Tel.: 968 28 14 61 · Fax: 968 28 14 80
30009 MURCIA · *del.murcia@es.schneider-electric.com*

## DIRECCION REGIONAL SUR

### Delegación SEVILLA
Avda. de la Innovación, s/n · Edificio Arena 2, 2.º · Tel.: 95 499 92 10
Fax: 95 425 45 20 · 41020 SEVILLA · *del.sevilla@es.schneider-electric.com*

**Delegaciones:**

**ALMERÍA**
Calle Lentisco s/n · Edif. Celulosa III, oficina 6, local 1 · Pol. Ind. La Celulosa
Tel.: 950 15 18 56 · Fax: 950 15 18 52 · 04007 ALMERIA

**CADIZ**
Polar, 1, 4.º E · Tel.: 956 31 77 68 · Fax: 956 30 02 29
11405 JEREZ DE LA FRONTERA (Cádiz)

**CORDOBA**
Arfe, 16, bajos · Tel.: 957 23 20 56 · Fax: 957 45 67 57
14011 CORDOBA

**GRANADA**
Baza, s/n · Edificio ICR · Pol. Ind. Juncaril
Tel.: 958 46 76 99 · Fax: 958 46 84 36 · 18220 ALBOLOTE (Granada)

**HUELVA**
Tel.: 954 99 92 10 · Fax: 959 15 17 57

**JAEN**
Paseo de la Estación, 60 · Edificio Europa, 1.º A
Tel.: 953 25 55 68 · Fax: 953 26 45 75 · 23007 JAEN

**MALAGA**
Parque Industrial Trevenez · Escritora Carmen Martín Gaite, 2, 1.º, local 4
Tel.: 95 217 92 00 · Fax: 95 217 84 77 · 29196 MALAGA

**EXTREMADURA-BADAJOZ**
Avda. Luis Movilla, 2, local B
Tel.: 924 22 45 13 · Fax: 924 22 47 98 · 06011 BADAJOZ

**EXTREMADURA-CACERES**
Avda. de Alemania · Edificio Descubrimiento, local TL 2
Tel.: 927 21 33 13 · Fax: 927 21 33 13 · 10001 CACERES

**CANARIAS-LAS PALMAS**
Ctra. del Cardón, 95-97, locales 2 y 3 · Edificio Jardines de Galicia
Tel.: 928 47 26 80 · Fax: 928 47 26 91 · 35010 LAS PALMAS DE G.C.
*del.canarias@es.schneider-electric.com*

**CANARIAS-TENERIFE**
Custodios, 6, 2.° · El Cardonal · Tel.: 922 62 50 50 · Fax: 922 62 50 60
38108 LA LAGUNA (Tenerife)

Miembro de: voltimum www.voltimum.es El Portal de la Instalación Eléctrica

# Make the most of your energy

www.schneiderelectric.es

Soporte y Servicio Técnico a clientes
es-sat@es.schneider-electric.com
902 10 18 13

Instituto Schneider Electric de Formación
93 433 70 03
www.isefonline.es

**Schneider Electric España, S.A.** Bac de Roda, 52, edificio A · 08019 Barcelona · Tel.: 93 484 31 00 · Fax: 93 484 33 07

En razón de la evolución de las normativas y del material, las características indicadas por el texto y las imágenes de este documento no nos comprometen hasta después de una confirmación por parte de nuestros servicios. Los precios de las tarifas pueden sufrir variación y, por tanto, el material será siempre facturado a los precios y condiciones vigentes en el momento del suministro.

020032 I08

Dep. legal: B.00.000-2008